



Sveučilište u Zagrebu

FILOZOFSKI FAKULTET

Jelena Bistrović

**RAZVOJ I PROVJERA MODELA
MOTIVACIJSKE I MULTIMEDIJSKE
INSTRUKTIVNE PORUKE**

DOKTORSKI RAD

Zagreb, 2017.



Sveučilište u Zagrebu

FILOZOFSKI FAKULTET

Jelena Bistrović

**RAZVOJ I PROVJERA MODELA
MOTIVACIJSKE I MULTIMEDIJSKE
INSTRUKTIVNE PORUKE**

DOKTORSKI RAD

Zagreb, 2017.



University of Zagreb

FACULTY OF HUMANITIES AND SOCIAL SCIENCES

Jelena Bistrović

**DEVELOPMENT AND TESTING THE
MODEL OF MOTIVATIONAL AND
MULTIMEDIA INSTRUCTIONAL
MESSAGE**

DOCTORAL THESIS

Zagreb, 2017.



Sveučilište u Zagrebu

FILOZOFSKI FAKULTET

Jelena Bistrović

**RAZVOJ I PROVJERA MODELA
MOTIVACIJSKE I MULTIMEDIJSKE
INSTRUKTIVNE PORUKE**

DOKTORSKI RAD

Mentori:

Izv. prof. dr. sc. Tomislava Lauc

Prof. dr. sc. Gordana Kuterovac Jagodić

Zagreb, 2017.



University of Zagreb

FACULTY OF HUMANITIES AND SOCIAL SCIENCES

Jelena Bistrović

**DEVELOPMENT AND TESTING THE
MODEL OF MOTIVATIONAL AND
MULTIMEDIA INSTRUCTIONAL
MESSAGE**

DOCTORAL THESIS

Supervisors:

Tomislava Lauc, Ph.D, Associate Professor

Gordana Kuterovac Jagodić, Ph.D, Full Professor

Zagreb, 2017.

Zahvale

Zahvaljujem svojim mentoricama, prof. Tomislavi Lauc i prof. Gordani Kuterovac Jagodić na stručnoj podršci, savjetima i konkretnim komentarima. Hvala Vam na vodstvu tijekom odabira teme, organiziranja i provođenja eksperimentalnog istraživanja i pisanja doktorskog rada.

Zahvaljujem svim učiteljicama/učiteljima osnovnih škola (Osnovna škola „Braća Radić“, Koprivnica, Osnovna škola Sokolovac, Osnovna škola Ivanovec te III. osnovna škola Čakovec) koji su pristali sudjelovati u eksperimentalnom istraživanju. Nadalje, zahvaljujem ravnateljima i ravnateljicama (Palmina Novak, Nataša Hajdinjak, Krešo Grgac i Saša Korkut) osnovnih škola u kojima se provodilo eksperimentalno istraživanje na omogućivanju provođenja eksperimenta i susretljivosti. Također, zahvaljujem svim roditeljima koji su potpisivanjem suglasnosti dali pristanak da njihovo dijete sudjeluje u eksperimentu, kao i svim učenicima četvrtih razreda koji su sudjelovali u istraživanju.

Posebno zahvaljujem roditeljima Vesni i Vladi te bratu Tomislavu na neizmjernoj moralnoj podršci, strpljenju i ljubavi. Veliko hvala upućujem i suprugu Davoru koji me poticao, uvijek vjerovao, slušao i sudjelovao. Hvala vam dragi moji na snazi koju ste mi pružili tijekom cijelog studija, što sam na vas uvijek mogla računati i što ste podmetali svoja leđa kad mi je trebalo tijekom nastajanja doktorata. Uz vas je sve lakše!

Informacije o mentoricama

Dr. sc. Tomislava Lauc zaposlena je na mjestu izvanredne profesorice na Katedri za organizaciju znanja, Odsjeka za informacijske i komunikacijske znanosti Filozofskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Njeno područje interesa je multimedijски instrukcijski dizajn. Nositeljica je nekoliko kolegija na preddiplomskom, diplomskom i poslijediplomskom studiju Odsjeka za informacijske i komunikacijske znanosti. Bila je mentorica u više obranjenih diplomskih i doktorskih radova. Suradivala je u nizu znanstvenih projekata. Autorica je više poglavlja u knjigama, kao i znanstvenih radova.

Dr. sc. Gordana Kuterovac Jagodić zaposlena je kao redovna profesorica na Katedri za razvojnu psihologiju Odsjeka za psihologiju Filozofskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Nositeljica je nekoliko kolegija iz razvojne psihologije na preddiplomskom, diplomskom i doktorskom studiju psihologije te na specijalističkom studiju iz kliničke psihologije. Bila je mentorica u više obranjenih diplomskih radova, specijalističkih i doktorskih rada. Obnaša dužnosti predstojnice Katedre za razvojnu psihologiju. Suradivala je u nizu znanstvenih projekata, bila voditeljicom triju projekata, te je vodila dvije ljetne škole studenata psihologije. Urednica je četiri knjige i autorica više poglavlja u knjigama. Objavila je pedesetak znanstvenih i stručnih radova, te sudjelovala na više desetaka domaćih i međunarodnih konferencija. Dobitnica je priznanja Hrvatskog psihološkog društva Marulić: Fiat Psychologia za osobito vrijedan doprinos razvitku i promicanju hrvatske primijenjene psihologije za 2013. godinu i godišnje Državne nagrade Ivan Filipović za promicanje pedagoške teorije i prakse u kategoriji za znanost u godini 2015.

Sažetak

Multimedijska instruktivna poruka je poruka koja se izmjenjuje između pošiljatelja i primatelja s ciljem poticanja procesa usvajanja znanja, a nastaje ujedinjavanjem sadržaja različitih formata slijedeći način funkcioniranja ljudskog uma. Istraživanja pokazuju kako postoje određene rodne razlike u komunikaciji s računalima, razmišljanju o njima, kao i razlike u motivima njihova korištenja te pristupima i preferencijama računalnih sadržaja te je zato prilikom razvoja i stvaranja multimedijskih instruktivnih poruka potrebno voditi računa o tim razlikama kako bi poruke bile primjerene i učinkovite za učenike i za učenice.

U ovom se radu u vidu modela motivacijske i multimedijske instruktivne poruke integriraju motivacijska i instruktivna uloga multimedija. Cilj rada bio je ispitati učinak korištenja motivacijskih i multimedijskih instruktivnih poruka u uvodnom dijelu nastavnog sata na usvajanje nastavnog sadržaja, te ispitati postoje li rodne razlike između učenika i učenika u preferenciji prema multimedijskim instruktivnim sadržajima posredovanim na različiti način. Kako bi se odgovorilo na postavljena istraživačka pitanja provedeno je eksperimentalno istraživanje u prirodnim uvjetima nastave u osnovnoj školi na uzorku od 170 učenika (51,8% dječaka, 48,2% djevojčica) 4. razreda četiriju osnovnih škola prosječne dobi od 9 do 10 godina. Sudionici su bili podijeljeni u dvije skupine, eksperimentalnu (N=97, 51,5% dječaka, 48,4% djevojčica), u kojoj su se u uvodnom dijelu sata nastave predmeta Prirode i društva koristile multimedijske prezentacije i usporednu (N=73, 52% dječaka, 48% djevojčica), u kojoj su se uvodne aktivnosti provodile korištenjem klasičnih nastavnih pomagala kao što su plakati, slike, razgovor i sl. Za nastavnike eksperimentalne skupine konstruiran je niz multimedijskih motivacijskih poruka od videozapisa i slikovnih poticaja do kvizova, križaljki, asocijacija i interaktivnih karata i priča. Sudionici u eksperimentalnoj i usporednoj skupini izjednačeni su prema varijablama obiteljske strukture i socioekonomskog statusa, kao i prema raspoloživosti računala, a podatke o navedenom dali su njihovi roditelji. Ispitane su i učeničke navike korištenja računala i sadržaja na njima. Prije provođenja eksperimenta utvrđena je inicijalna razina znanja, a nakon provođenja nastave kroz 18 nastavnih sati, tijekom dva mjeseca, provjerena je i razina usvojenog znanja učenika. Usvajanje znanja procijenjeno je pomoću dva testa znanja, dok su zanimljivost, poučnost i zabavnost korištenja multimedijskih poruka kao indikatora motivacije učenika i preferencije pojedinih multimedijskih i motivacijskih instruktivnih poruka procijenjene ljestvicama procjene u posebno konstruiranim upitnicima. Korištenje modela motivacijske i multimedijske instruktivne poruke procijenili su i učitelji/ce kroz fokusne grupe. Rezultati istraživanja pokazali su kako učenici kod kojih se u nastavi

prirode i društva koristila motivacijska i multimedijaska instruktivna poruka u uvodnom dijelu sata procjenjuju uvodne sadržaje zanimljivijim, zabavnijim i poučnijim te bolje i potpunije usvajaju nastavno gradivo od učenika kod kojih se u uvodnom dijelu sata nisu koristile multimedijske nego tradicionalne motivacijske instruktivne poruke. Nisu utvrđene rodne razlike u usvajanju znanja dok su utvrđene određene rodne preferencije prema nekim vrstama medijskih instruktivnih poruka.

Ključne riječi: multimedij, multimedijaska instruktivna poruka, motivacija, uvodni dio nastavnog sata, obrazovna postignuća, rodne preferencije

Extended summary

Instructional multimedia message is a message exchanged between the sender and the recipient in order to foster learning. This message is formed by combining content in various formats and it should be designed in a way that human mind works. Research shows that there are certain gender differences in communicating with computers, thinking about them, as well as differences in the motives of their use. Gender differences in the approaches and preferences towards computer content are also documented. Therefore, during development and creation multimedia instruction messages it is necessary to take care of these differences so that the instructive messages are appropriate and effective for pupils of both gender. This thesis, in an innovative way, integrate motivational and instructional role of multimedia by forming the motivational and instructional multimedia messages. Proposed model integrates rules for designing multimedia instructional messages and motivational aspects of learning. The model was obtained by using principles of multimedia instructional design as well as principles of motivational multimedia. The aim of this thesis was to examine the efficiency of the use of multimedia presentations in the introductory stage of lessons of school subject Nature and Society and to examine whether gender differences exist in preferences towards multimedia instructive messages mediated in different ways. To answer research questions a field experiment in primary school was conducted. It was conducted during regular school lessons with a sample of 170 pupils (51,8% boys, 48,2% girls) in the 4th grade of two primary schools in district Koprivnica - Križevci and two from Međimurje district, average age from 9 till 10 years. Pupils were divided into two groups, experimental (N=97, 51,5% boys, 48,4% girls) and comparison group (N=73, 52% boys, 48% girls). In the experimental group multimedia

instructional messages were used in the introductory part of the lesson Nature and Society and in the comparison group the introductory and motivational activities were carried out using classical teaching aids such as posters, pictures, conversation etc. The groups were balanced by pupil's gender, their prior knowledge, previous achievement in school, their socioeconomic status, family structure, computer availability and the pupil's previous experience with computer technology. Pupils parent give us those data. For the purposes of experimental research, a model of motivational and instructional multimedia messages was implemented by using instructional material designed by Microsoft PowerPoint and Prezi. The model consisted of six groups of activities: associations, quizzes and crossword, interactive stories, interactive maps, video and visual stimulus. For each group there were three equivalent activities. The main independent variable was included in the experimental treatment through the use of motivational and instructional multimedia messages (in the experimental group) or use of conventional instructional messages (in the comparison group). The dependent variables were knowledge that pupils obtained during the experiment (pupils learning outcomes and understanding of the material), the pupil's satisfaction with motivational and instructional multimedia messages and their preferences for certain instructional messages. Before conducting the experiment, the initial level of pupil's knowledge was determined and after the experimental classes, after 18 lessons during the two months, the level of pupil's adopted knowledge was verified. The acquisition of knowledge was evaluated by two knowledge tests, while the interest, edification and amusement of used multimedia messages, as pupil's motivation indicators and the preferences of individual multimedia and motivational instruction messages, are estimated by rating scales in specially constructed questionnaires. The model was also evaluated by teachers through the discussion in focus groups.

Based on the research goal, three hypotheses were formulated:

H1: Pupils who learn Nature and Society by using motivational and instructional multimedia messages in the introductory stage of the lesson will be more motivated and have better achievement than pupils who will learn by using traditional teaching tools in the introductory stage of the lesson - original items, school board, textbooks, print tasks.

H2: Learning improvement with an introductory motivational and instructional multimedia message will be more evident among boys than among girls.

H3: Among different multimedia techniques girls will prefer interactive story and visual stimulus while boys will prefer video and interactive maps.

The results showed that pupils who used motivational and multimedia instructional message in the introductory part of the lesson evaluate introductory motivational school content more interesting, entertaining and more instructive and better and more fully adopt knowledge than pupil's who did not use the multimedia and motivational instructive messages. Gender differences in knowledge acquisition have not been established while specific gender preferences for some types of multimedia instructional messages have been established.

The research indicated that the model of motivational and multimedia instructional message is appropriate for use in primary education activities of the school subject Nature and Society. Pupils from experimental group agreed that presented multimedia and motivational presentations were very interesting and inspiring for learning because they reminded them of a game, they were dynamic and entertaining. Therefore, Mayer's principles could be supplemented by principles which would then lead the whole multimedia design process to creation of motivational multimedia: gamification, mystery (enigma), visualization and sonority. Consequently, scientific contribution of this research consists in developing a model of motivational and multimedia instructional message that takes into account the features of a properly designed multimedia instructive message and the motivational aspect of learning. The results of the research enabled the fulfilment of existing principles of multimedia design by the principles of creating motivational multimedia.

Key words: multimedia, multimedia instructional message, motivation, the introductory stage of the lesson, learning outcome, gender preferences

Sadržaj

1. UVOD	1
2. TEORIJSKA POLAZIŠTA	4
2.1. MULTIMEDIJ, MULTIMEDIJSKA INSTRUKTIVNA PORUKA I INSTRUKCIJSKI DIZAJN	4
2.1.1 <i>Načela multimedijuskog instrukcijskog dizajna</i>	6
2.1.2 <i>Razvoj multimedijuskog obrazovnog softvera</i>	9
2.1.3 <i>Emocionalni dizajn u multimedijskoj instruktivnoj poruci</i>	10
2.1.4 <i>Didaktički dizajn multimedijuskog softvera</i>	12
2.1.5 <i>ARCS model motivacijskog dizajna</i>	13
3. MULTIMEDIJI U UČENJU I OBRAZOVANJU	17
3.1. UČINCI MULTIMEDIJA NA UČENJE	18
3.2. MULTIMEDIJSKA DIDAKTIKA	21
3.3. OD BIHEVIORIZMA DO KOGNITIVNE TEORIJE MULTIMEDIJSKOG UČENJA	21
4. MOTIVACIJA I UČENJE	29
4.1. TAKSONOMIJA INTRINZIČNE MOTIVACIJE I EMOCIONALNI DIZAJN	29
4.2. MOTIVACIJA I MOTIVACIJSKE TEHNIKE U NASTAVI PRIRODE I DRUŠTVA	31
5. TEHNOLOGIJA I ROD	33
5.1. RODNE RAZLIKE U PREFERENCIJAMA PREMA MULTIMEDIJU	34
6. PREGLED OBRAZOVNE TEHNOLOGIJE	38
6.1. RAZVOJ NOVIH TEHNOLOGIJA	38
6.1.1 <i>Mogućnosti PowerPointa</i>	40
6.1.2 <i>Mogućnosti Prezija</i>	42
7. PRIJEDLOG MODELA MOTIVACIJSKE I MULTIMEDIJSKE INSTRUKTIVNE PORUKE	44
8. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA	50
8.1. CILJ I HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA	50
8.2. METODOLOŠKI POSTUPCI	51
8.2.1 <i>Opis eksperimentalnog nacrt</i> a	52
8.2.2 <i>Mjerni instrumenti</i>	55
8.2.3 <i>Sudionici istraživanja</i>	59
8.3. MOTIVACIJSKE I MULTIMEDIJSKE INSTRUKTIVNE PORUKE KORIŠTENE U NASTAVI S EKSPERIMENTALNOM SKUPINOM	66
8.3.1 <i>Asocijacije</i>	66
8.3.2 <i>Videozapis</i>	67
8.3.3 <i>Interaktivne priče</i>	69
8.3.4 <i>Interaktivne karte</i>	73
8.3.5 <i>Vizualni poticaj</i>	75
8.3.6 <i>Kvizovi i križaljke</i>	77
9. REZULTATI I RASPRAVA	79
9.1. USPOREDBA USPJEŠNOSTI U USVAJANJU ZNANJA UZ I BEZ KORIŠTENJA MOTIVACIJSKIH I MULTIMEDIJSKIH PORUKA U UVODNOM DIJELU SATA	79
9.2. USPOREDBA OBRAZOVNIH POSTIGNUĆA IZMEĐU UČENIKA I UČENICA U EKSPERIMENTALNOJ I USPOREDNOJ SKUPINI	85

9.3. ISPITIVANJE PREFERENCIJA PREMA GRUPI INSTRUKTIVNE PORUKE I RODU	86
9.4. MIŠLJENJA UČITELJA/CA O EKSPERIMENTALNOM ISTRAŽIVANJU I MOTIVACIJSKIM I MULTIMEDIJSKIM INSTRUKTIVNIM PORUKAMA	88
9.5. OPĆA RASPRAVA I IMPLIKACIJE ISTRAŽIVANJA	90
10. ZAKLJUČAK	94
11. LITERATURA.....	102
12. PRILOZI	108
PRILOG 1. SUGLASNOST ZA RODITELJE ZA SUDJELOVANJE UČENIKA U EKSPERIMENTU.....	108
PRILOG 2. TEST PREDZNANJA ZA UČENIKE.....	109
PRILOG 3. ANKETNI UPITNIK O UČENIČKIM NAVIKAMA I VREMENU KORIŠTENJA RAČUNALA	110
PRILOG 4. ANKETNI UPITNIK ZA RODITELJE.....	112
PRILOG 5. TABLICE: 17., 18. 19. I 20.....	113
PRILOG 6. POPIS TABLICA	120
PRILOG 7. POPIS GRAFIKONA.....	121
PRILOG 8. POPIS IZVORI SLIKA	122
13. ŽIVOTOPIS I POPIS JAVNO OBJAVLJENIH RADOVA AUTORICE.....	123

1. UVOD

Informacijsko komunikacijska tehnologija sastavni je dio mnogih ljudskih djelatnosti te ima važnu ulogu i u odgoju i obrazovanju svih razina. Nastavni proces traži osuvremenjivanje, dodatno osposobljavanje obrazovnih djelatnika u strateškom nastavnom djelovanju te uporabu medija i multimedija kako bi se u što većoj mjeri postigla predviđena obrazovna postignuća i razvile kompetencije. Vaughan (2008) u svojoj knjizi navodi citat Billa Clintona koji potvrđuje prethodno spomenuto, a ilustrira odnos SAD-a prema ovoj problematici: „Tehnološka pismenost mora postati standard u našoj državi. Pripremanje učenika za cjeloživotno korištenje računala jednako je važno kao i učenje čitanja, pisanja i aritmetike“ (Vaughan, 2008: 6). Matasić i Dumić (2012) navode da multimedij i nove tehnologije edukatorima donose mnoštvo novih alata, omogućavaju nov i inovativan pristup podučavanju, a učenicima omogućuju brže, funkcionalnije, raznovrsnije i dostupnije učenje. Tehnički suvremenija nastavna sredstva i pomagala dopunjuju, a ponekad i potiskuju, zastarjela. No suvremena opremljenost medijima i multimedijem u školi nije garancija poboljšanja i unapređenja nastavnog procesa. Rezultati korištenja medija i multimedija bit će vidljivi tek pri njihovoj funkcionalnoj uporabi, stoga su neophodne osobne i stručno-profesionalne kompetencije učitelja, što potvrđuju Brock i Joglekar (2011) koji tvrde kako učinkovitost korištenja multimedija u nastavi u velikoj mjeri ovisi i o učiteljevom stilu poučavanja. Svaki učitelj mora imati spoznaje o mogućnostima samog alata (koje se moraju sustavno nadograđivati i obogaćivati) i o mogućnostima njegova doprinosa u scenariju učenja i ostvarivanju obrazovnih ciljeva.

Obzirom na razvoj tehnologija i promjene u okruženju i razvoju djece područje multimedija u nastavi zaslužuje veliku pažnju istraživača i znanstvenika. Brojni autori istražuju korištenje različitih tehnologija u nastavi, njihove prednosti i nedostatke no manje je onih koji se bave multimedijem i povezivanjem multimedija sa strukturom nastavnog sata te važnošću temeljitog oblikovanja multimedijских nastavnih materijala za učenike i učenice.

Multimedij zalazi u brojne edukativne teme i sadržaje. Donosi pregršt ideja, zanimljivosti i drugačijih pogleda na koncept prezentiranja obrazovnih tema. Zanimljivo je, ali nažalost još uvijek vrlo slabo prisutno i slabo istraživano postojanje i utjecaj korištenja multimedija u uvodnom tzv. motivacijskom dijelu nastavnog procesa. Učenjem se stječu novi oblici ponašanja ako su sposobnosti učenika u dovoljnom stupnju razvijene, ako je dovoljno motiviran

(intrinzična i ekstrinzična motivacija) te ako postoje odgovarajuće vanjske prilike za učenje (Grgin, 2004). Edukator u velikoj mjeri može i treba utjecati na motivaciju i aktivno uključiti učenika u nastavni proces. U motivacijskom (uvodnom ili pripremnom) dijelu sata važno je učenicima osigurati kvalitetnu spoznajnu i psihološku pripremu jer o dobro obavljenom pripremanju ovisit će daljnji tijek nastavnog procesa (De Zan, 2000). Polazeći od značaja motivacijskih nastavnih tehnika, multimedija, multimedijske instruktivne poruke, načela multimedijskog instrukcijskog dizajna, kognitivne teorije multimedijskog učenja i ARCS modela motivacijskog dizajna u ovom će se radu ispitati uloga motivacijskih i multimedijskih instruktivnih poruka u obrazovnim postignućima učenika u nastavi iz školskog predmeta Priroda i društvo jer je vidljiv nedostatak takvih istraživanja u razrednoj nastavi Prirode i društva gdje je materijal učenja izrazito pogodan za multimedijski prikaz.

U kontekstu hrvatskog obrazovnog sustava malobrojni su se autori bavili utjecajem korištenja PowerPointa i Prezija na ishode učenja (Boras, 2013; Gal, 2007; Gosak, Pavlin, 2012; Unić, Mikelić Preradović, Matasić, Dumić, 2013), stoga će ovaj rad za izradu motivacijskih i multimedijskih instruktivnih poruka koristiti upravo ta dva alata, Microsoft PowerPoint i Prezi. Prvi alat, Microsoft PowerPoint odabran je zbog svoje raširenosti i dostupnosti, a drugi, Prezi, zbog svojih kreativnih i multimedijskih mogućnosti, a slabe iskorištenosti.

Nadalje, malobrojni hrvatski autori istražuju razlike u učincima digitalnih materijala na učenje kod dječaka i djevojčica. Dječaci i djevojčice različito komuniciraju s računalima, različito misle o njima, imaju različite motive, pristupe, preferencije (Hui-Mei, 2013, Jakobsdóttir, Krey, Sales, 1994, Luik, 2011, Fairlie, 2016). Neke od razlika očituju se u sljedećem – djevojčice više nego dječaci koriste računala za izvršavanje školskih zadataka (Fairlie, 2016), dječaci više vremena provode igrajući računalne igrice, a djevojčice za društvene mreže i komunikaciju (Hui-Mei, 2013, Fairlie, 2016); djevojčice više vole animacije i tekst u digitalnim materijalima ili igrama, dok dječaci preferiraju statičke slike (Passig, Levin, 1999, Hui-Mei, 2013) i dr.

Inkpen (1997) stoga ističe važnost osjetljivosti na rodne razlike kako bi multimedijski obrazovni materijali bili primjereni za dječake i djevojčice. Dakle, osim spomenutog, rad će provjeriti postoje li razlike u preferencijama prema pojedinim instruktivnim porukama kod dječaka i djevojčica, budući da su rodne razlike u preferencijama prema obrazovnim softverima i igrama dokumentirane (Luik, 2011; Passig, Levin, 1999; Inkpen, 1997...).

Početna istraživačka pitanja koja su usmjeravala teorijski i istraživački rad ove disertacije bila su sljedeća:

1. Jesu li obrazovna postignuća učenika u nastave prirode i društva i motiviranost bolji ukoliko se u pripremnom dijelu sata koristi motivacijska i multimedijaska instruktivna poruka, nego ukoliko se ona ne koristi?

2. Postoje li rodne razlike u obrazovnim postignućima između učenica i učenika koji su pohađali nastavu Prirode i društva tijekom koje je u uvodnom dijelu sata korištena multimedijaska instruktivna poruka?

3. Postoje razlike u preferencijama tipova multimedijaskih instruktivnih poruka između učenica i učenika?

Iako se teorijski naglašava važnost primjene multimedija u odgojno – obrazovnom procesu, nedostaju istraživanja koja bi ispitivala utjecaj multimedija u pojedinim etapama odgojno – obrazovnog procesa, pojedinim nastavnim predmetima i utjecaj njegova korištenja na učenike i učenice. Zbog tog je razloga, za potrebe ovog eksperimentalnog istraživanja napravljen model koji obuhvaća multimedijske motivacijske tehnike u nastavi Prirode i društva poštujući pritom dosad ustanovljene rodne preferencije dječaka i djevojčica prema multimedijским digitalnim materijalima.

Teorijsko polazište ovog istraživanja predstavljale su određene teorije i srodna istraživanja poput Mayerove kognitivne teorije multimedijaskog učenja (Mayer, 2001, 2009) te spoznaje u području multimedijske instruktivne poruke (Lauc, Mikelić, 2005, prema Mayer, 2001, 2009), multimedijaskog instrukcijskog dizajna (načela) i ARCS modela motivacijskog dizajna. Ta će polazišta, kao i drugi relevantni teorijski okviri i empirijske spoznaje o multimediju u nastavi i rodnim preferencijama prema multimediju biti prikazana u ovom radu.

2. TEORIJSKA POLAZIŠTA

2.1. Multimedij, multimedijaska instruktivna poruka i instrukcijski dizajn

Pojam multimedij (multimedia) sastoji se od dviju latinskih riječi. Prva riječ, multi (lat. multus) znači raznoliko, mnogo. Druga riječ, media (lat. medium) označava množinu pojma medij. Multimedij se definira na više načina.

Ružić (1994) multimedij definira kao spoj teksta, slike i zvuka u jedinstveno računalo kroz sadržaje s kojima se interaktivno komunicira.

Lauc i Mikelić (2005: 95, prema Mayer, 2001, 2009) definicijom multimedija pokrivaju širok kontekst: „*Multimedij općenito obuhvaća prikaz sadržaja koji koristi riječi i sliku. Pod riječima se misli na sadržaj prikazan u verbalnom obliku (tiskani ili govoreni tekst), dok se pod slikama misli na sadržaj u slikovnom obliku (statične slike, ilustracije, grafovi, fotografije, dijagrami, mape, dinamične slike, animacija, video)*“.

Mayer (2001, 2009) objašnjava da se termin multimedijaska prezentacija odnosi na svaku prezentaciju koja sadrži riječi i grafiku te ističe da čovjek nije pasivan primatelj informacija već aktivno sudjeluje u kognitivnom procesu obrade informacija.

Tay Vaughan (2008) tumačenje pojma multimedij u svojoj knjizi započinje na vrlo slikovit način: multimedij je jezivi krik koji čujemo kad se dva mačja oka pojave na tamnom ekranu; multimedij je crvena ruža koja se rastvara djevojčici u lice kada pritisnete gumb *Valentino*... Multimedij je svaka kombinacija teksta, slike, zvuka, animacije i videa dostavljena krajnjem korisniku putem računala ili drugih elektroničkih ili digitalnih sredstava, to je bogato predstavljena senzacija (Vaughan, 2008).

Marcovitz (2012) multimedij definira kao kombinaciju raznovrsnih medija s dodanom interaktivnošću. Navodi i neke druge definicije: multimedij je kombiniranje znakova, zvukova i interaktivnih elemenata kako bi se stvorilo iskustvo drugačije od onog stvorenog iz jednostavnog čitanja teksta ili lijenog gledanja videa (Marcovitz, 2012, prema Robinette, 1995); multimedij je kombinacija audio-vizualnih elemenata s interaktivnošću (Goldberg, 1996).

Dakle, multimedij možemo definirati kao multimedijску informaciju koja je predstavljena ili spremljena kao kombinacija teksta, grafike, zvuka, animacije i videa i objedinjena putem računala. Takva je informacija bogatija, ima mogućnost kvalitetnijeg prikaza informacije te ima višestruko značenje za korisnika – za njezino percipiranje potrebno je korištenje više osjetila istodobno jer koristi različite osjetilne modalitete. Multimedij možemo definirati i kao komunikaciju - komunikaciju u kojoj korisnik interaktivno koristi audio, video, grafičke i animacijske informacije prikazane putem računalne tehnologije. Konačno, multimedij možemo doživjeti i kao alat za učenje, alat kojim doskačemo problemima poučavanja određenih predmeta, kao obrazovnu inovaciju kojom poboljšavamo poučavanje i učenje.

Multimedij povezuje tradicionalne medije tako da preuzima postojeće prednosti pojedinih tradicionalnih medija, dajući im nove koje nastaju procesom povezivanja. Kombinacija različitih medija, kao što su zvuk, slika, animacija, tekst i video, a sve to upravljano osobnim računalom, stvorila je nove modalitete koji se mogu koristiti u obrazovne svrhe i u svrhu zabave.

Multimedijска poruka je poruka tj. prikaz koji se sastoji od kombiniranih multimedijских elemenata koji su ujedno sinkronizirani u vremenu. Instrukтивna poruka je poruka čija je svrha poučavanje, bez obzira na medij kojim se prenosi. Spajanjem multimedijске poruke (kombinirani i sinkronizirani prikaz jednog ili više elemenata medija) i instrukтивne¹ poruke (poruka kojoj je cilj poučavanje) nastaje multimedijска instrukтивna poruka. Multimedijска instrukтивna poruka je ona poruka koja se izmjenjuje između pošilјatelja i primatelja s ciljem poticanja procesa usvajanja znanja i bolјeg razumijevanja sadržaja, a nastaje ujedinјavanјem poruka različitih formata slijedeći naćin na koji funkcionira ljudski mozak (Lauc, Mikelić, 2005, prema Mayer, 2001, 2009). Autorice (Lauc, Mikelić, 2005) istiću da je cilj multimedijске instrukтивne poruke poticanje pamćenja i razumijevanje sadržaja, a njezina osnovna karakteristika je instrukтивnost.

Tehnologija i multimedijски nastavni materijali ne upravljaju ućenјem, oni su samo sredstvo prenošenja znanja koje se mora temelјiti na instrukciјskom dizajnu. Instrukciјски dizajn je sustavan proces za razvoj materijala za ućenje na dosljedan i pouzdan naćin (Reiser, Dempsey, 2007). Ako proširimo tu definiciju, možemo reći da je *„instrukciјски dizajn proces u kojem se primjenјuju teorije ućenja i pedagoške teorije, kao i različiti principi, tehnike i metode*

¹ Instrukтивan – *priđ*. Koji sadrži instrukciju; poućan (Anić, 2006: 447)

izvođenja nastave, kako bi se što djelotvornije planirali i izradili materijali za učenje te oblikovao proces poučavanja i učenja u konkretnim nastavnim predmetima i lekcijama². Alat je tek u službi prikaza znanja gdje je nužna uporaba načela multimedijskog instrukcijskog dizajna u svrhu poboljšanja procesa prijenosa informacija i usvajanja znanja: načelo multimedija, načelo prostorne i vremenske povezanosti, načelo vremenske usklađenosti, načelo koherentnosti, načelo modaliteta, načelo zalihosti, načelo individualnih razlika (Clark, Mayer, 2008: 53-198). Spomenuta načela multimedijskog instrukcijskog dizajna bit će pojašnjena u sljedećem poglavlju.

2.1.1 Načela multimedijskog instrukcijskog dizajna

Prilikom izrade multimedijskog materijala za učenje valja znati kako dobar multimedijski materijal treba izgledati te koja polja mora uvažiti i zadovoljiti. Nastavnik mora znati koje ciljeve učenja želi ostvariti, koje su karakteristike njegovih učenika, u kojem okruženju će se materijal koristiti (softver, hardver, mreža, kulturni čimbenici, pragmatična ograničenja poput vremena, financija, očekivanja...) te koja će se instrukcijska arhitektura koristiti u multimedijском materijalu. Lauc i Mikelić (2005) navode da je pravilno oblikovanje multimedijskog materijala važno zbog kvalitete samog materijala i zbog razumijevanja načina na koji ljudi primaju informacije i uče.

Clark i Mayer (2002, 2008, 2011, 2016) prikazuju najvažnija načela multimedijskog dizajna u učenju i poučavanju kojih bismo se trebali pridržavati prilikom njegove izrade:

- načelo višestrukog prikaza informacija, odnosno načelo multimedija (engl. *multimedia principle*): prikazati sadržaj kombiniranjem riječi i slika učinkovitije je, nego prikazati ga samo riječima – treba imati pod kontrolom dekorativnu grafiku, a uključiti grafiku koja korisniku olakšava shvaćanje ili organiziranje materijala
- načelo blizine, odnosno načelo prostorne i vremenske povezanosti (engl. *contiguity principle*): korisnici bolje razumiju i lakše obave proces povezivanja kada su odgovarajuće riječi i slike na računalnom zaslonu smještene prostorno i

² Preuzeto s: http://www.carnet.hr/referalni/obrazovni/mkod/metodika/instr_dizajn.html

vremenski blizu, dakle prikazati na zaslonu tekst i uz njega slike koje ga opisuju, odnosno prikazati govorene riječi i grafiku u isto vrijeme.

- načelo načina, odnosno načelo modaliteta (engl. *modality principle*): prilikom prikaza sadržaja za usvajanje znanja učinkovitije je kada sadržaje prikazujemo kao naraciju (govoreni tekst), a ne kao tiskani tekst
- načelo redundantnosti (engl. *redundancy principle*), odnosno načelo zalihosti: ne dodavati tekst koji udvostručuje riječi koje se već nalaze na zaslonu multimedijске poruke koja se sastoji od naracije i grafičkih elementima; izuzeci ovog načela su situacije u kojima nema slikovnog prikaza, kada su tekst i grafika prikazani sekvencijalno ili kada je tempo izlaganja dovoljno spor
- načelo personalizacije (engl. *personalization principle*): koristiti razgovorni stil umjesto formalnog i koristiti programske agente za učenje³
- načelo koherentnosti (engl. *coherence principle*): dodavanjem zanimljivih, ali irelevantnih ilustracija i/ili zvukova narušava se jasnoća multimedijskog prikaza, dok odbacivanjem nebitnih riječi prikaz može biti poboljšán tj. jasniji, dakle korisnik će bolje usvojiti multimedijску poruku kad je nebitan sadržaj isključen iz prikaza, nego kad u sadržaj dodamo nevažne elemente
- načelo segmentiranja (engl. *segmenting principle*): duge, povezane lekcije dobro je podijeliti u manje segmente, a ne ih prikazivati kao jedinstvenu kontinuiranu jedinicu
 - načelo prethodne obuke (dio načela segmentiranja) (engl. *pre-training principle*): predstaviti korisnicima ključne riječi i definicije prije uvođenja novih, složenih koncepata i teorija (Mayer, Clark, 2008: 53-197).

³ „Programski agenti predstavljaju relativno novu paradigmu u području programskog inženjerstva“ (Zelić, 2008: 2) Zelić (2008) navodi različite vrste programskih agenata: osobni agenti (pomažu učeniku u korištenju sustava učenja), pedagoški agenti (vode proces učenja i poučavanja), mrežni agent (omogućuje prilagodbu sustava različitim mrežama), komunikacijski agent (omogućuje komunikaciju među učenicima) itd.

Mayer u knjizi *Multimedia learning* (2001, 2009) načela multimedijskog dizajna grupira i prikazuje u tri kategorije:

- Načela za upravljanje osnovnim (kognitivnim) procesima obrade sadržaja (engl. *Principles for Managing Essential Processing*)
 - načelo segmentiranja (engl. *segmenting principle*)
 - načelo prethodne obuke (engl. *pre-training principle*)
 - načelo načina, odnosno modaliteta (engl. *modality principle*)
- Načela za smanjenje irelevantne obrade (engl. *Principles for Reducing Extraneous Processing*)
 - načelo koherentnosti (engl. *coherence principle*)
 - načelo signalizacije (engl. *signaling principle*) – pospješit ćemo učenje ako u multimedijski prikaz dodamo znakove koji naglašavaju bitan sadržaj i usmjeravaju pažnju učenika na ključne elemente u sadržaju (time reduciramo nepotrebnu kognitivnu obradu)
 - načelo zalihosti, odnosno redundantnosti (engl. *redundancy principle*)
 - načelo prostorne povezanosti (eng. *spatial contiguity principle*)
 - načelo vremenske usklađenosti (engl. *temporal contiguity principle*)
- Načela za poticanje duboke kognitivne obrade (engl. *Principles for Fostering Generative Processing*)
 - načelo multimedija (engl. *multimedia principle*)
 - načelo personalizacije (engl. *personalization principle*)
 - načelo glasa (engl. *voice principle*) – učenici će učiti bolje iz multimedijских prezentacija ako se pripovijedanje (naracija) izgovori ljudskim glasom umjesto strojnim glasom
 - načelo slike (engl. *image principle*) – nije nužno da će učenici učiti bolje iz multimedijских prezentacija ako na zaslon dodamo sliku pripovjedača (naratora)
- Princip individualnih razlika (engl. *Individual differences principle*) – dobro oblikovana multimedijска poruka jače će utjecati na učenike s niskom razinom znanja nego na učenike s visokim znanjem, također utjecaj će biti jači na učenike s dobrom prostornom sposobnosti nego na one s lošom prostornom sposobnosti.

Pažljivo odabrana kombinacija različitih multimedijских elemenata⁴ može rezultirati kvalitetnim obrazovnim materijalom koji je u funkciji poboljšavanja usvajanja znanja obradom multimedijских informacija kroz više kanala, povećanja motivacije i interesa za učenje.

2.1.2. Razvoj multimedijского obrazovnog softvera

Projekt razvoja multimedijского obrazovnog sustava zapravo se temelji na radu s raznovrsnim informacijama. S obzirom na mogućnosti koje nam nudi tehnologija multimedija, cilj projekata je prikazati informacije na način da ih je lako identificirati, asimilirati i manipulirati njima. Na početku izrade treba precizirati metodičke zahtjeve u vezi s prezentiranim sadržajem, odnosno nastavnim predmetom, voditi računa o sudionicima procesa zbog razlika u psihofizičkim i spoznajnim sposobnostima, dobi, interesu, predznanju, iskustvima te pokušati što djelotvornije prenijeti gradivo, odnosno uskladiti nastavni medij i adekvatni oblik rada. „*Cilj oblikovanja svakog edukativnog multimedijского materijala je taj da recipijenti što bolje shvate, razumiju i zapamte određenu nastavnu građu. Zbog toga bi svi sudionici koji sudjeluju u izradi edukativnog multimedijского materijala trebali uz alate poznavati i neka osnovna načela oblikovanja, kako bi taj materijal obzirom na njegovu edukacijsku namjeru i tehnološku osnovicu bio što kvalitetniji*“ (Mateljan, Širanović, Šimović, 2009: 38). Kako bi obrazovni softver zadovoljio prethodno navedene ciljeve u njegovoj izradi treba sudjelovati tim stručnjaka koji se sastoji od informatičara, web dizajnera, psihologa i didaktičara.

Osvrnemo li se dvadest i više godina unatrag, Pavličević (1991) navodi sljedeća načela kojih se valja pridržavati prilikom izgradnje obrazovnog softvera:

- odabrati one sadržaje koje bi na neki drugi način bilo teško obraditi, ili koji se uz pomoć računala mogu uspješnije obraditi
- jasno definirati odgojno-obrazovne ciljeve i zadatke
- odabrati ključne teme pojedinog nastavnog predmeta
- poznavati sposobnosti i interese učenika kojima je obrazovni program namijenjen

⁴ Elementi multimedija su tekst, grafika, zvuk, animacija i video (Lauc, Mikelić, 2005).

- uz pomoć računala nastavu treba uskladiti s ostalim oblicima nastave (ne insistirati na upotrebi računala uvijek i u svim nastavnim jedinicama)
- utvrditi mogu li se koji nastavni sadržaji uspješno prilagoditi računalu
- poznavati funkcionalne mogućnosti računala kao nastavnog stroja
- izabrati adekvatan model interakcije unutar programa (odnos čovjek - stroj), odnosno nastavne strategije koje će u određenim uvjetima dati najefikasnije rezultate.

Međutim, organizacija i etape multimedijских nastavnih sadržaja, osim didaktičko-metodičkih, morale bi biti oblikovane i u skladu s načinom na koji ljudi obrađuju informacije, odnosno Mayerovim načelima, tako da se:

- multimedijски sadržaj prostorno i vremenski oblikuje na način da se tekst i slika prostorno smjeste što bliže, da se dinamika njihove prezentacije vremenski uskladi
- animacije po mogućnosti poprate naracijom, a manje pisanim tekstom
- redundantni sadržaji uklone
- složenije animacije segmentiraju na manje i upravljive dijelove
- postigne koherentnost multimedijskog sadržaja
- u oblikovanju multimedijskog sadržaja uvažuje individualne razlike između recipijenata početnika i eksperata (Mateljan, Širanović, Šimović, 2009).

Ozbiljnost stvaranja multimedijских obrazovnih sadržaja Lauc i Mikelić (2005) uspoređuju s „*hodaњem po tankom užetu: informacijski stručnjak nastoji za korisnika oblikovati bogato, instruktivno iskustvo, dok s druge strane ne želi umanjiti sposobnost korisnika da obradi i usvoji poruku*“.

2.1.3. Emocionalni dizajn u multimedijскоj instruktivnoj poruci

Mayer i Estrella (2014) emocionalni dizajn definiraju kao pokušaj spajanja motivacijskog procesa s kognitivnom teorijom multimedijskog učenja. Oni u svome radu istražuju može li korištenje principa emocionalnog dizajna u redizajniranju grafike u multimedijском materijalu za učenje poboljšati ishode učenja kod učenika. Termin emocionalni dizajn autori koriste za

redizajniranje grafičkih objekata u multimedijским lekcijama kako bi se poboljšala razina personificiranosti i vizualnog usmjeravanja prema važnim elementima u lekciji.

Personifikacija uključuje prilagođavanje bitnih elemenata u lekciji figurama nalik na ljude – davanje ljudskih osobina, a vizualni poticaj uključuje korištenje različitih boja kod različitih elemenata.

Prema autorima (Mayer, Estrella, 2014), najvažniji razlog implementiranja emocionalnog dizajna u multimedijске lekcije je povećanje motivacije jer tada su važni elementi lekcije jasniji, što u konačnici dovodi do viših razina učenja i boljih ishoda učenja. Autori u svome radu analiziraju istraživanja koja podupiru njihovu tezu (Um i sur. 2012; Plass i sur. 2014), kao i ona oprečna (Mayer, Heiser, Lonn, 2001; Sung, Mayer, 2012; Mayer, Griffith, Naftaly, Rotman, 2008). Iz spomenutih istraživanja autori razlikuju nevažnu, „zavodljivu“ grafiku od one pozitivne koja poboljšava učenje objašnjavajući njihovu razliku na sljedeći način: *„Najvažnija razlika između zanimljive ilustracije koja pomaže i poboljšava učenje i one koja ga otežava jest da prva brine o najvažnijem, primarnom sadržaju lekcije, dok druga želi zaokupiti učenikovu pažnju na šire sadržaje“* (Mayer, Estrella, 2014: 13).

Rezultati opisanog istraživanja (Mayer, Estrella, 2014) u skladu su s predviđanjima kognitivne afektivne teorije učenja s medijima i kognitivne teorije multimedijskog učenja koje tvrde da su učenici motiviraniji za uključivanje u kognitivnu obradu tijekom učenja kad su grafički elementi relevantniji. Dakle, znakovi emocionalnog dizajna uzrokuju ulaganje većeg napora kod učenika za shvaćanje prezentiranog materijala tijekom učenja što u konačnici rezultira boljim ishodima učenja. Primarni praktični doprinos ovog rada je da grafika treba biti (re)dizajnirana tako da bude privlačna i personalizirana sve dok (re)dizajn usredotočuje učenikovu pažnju na relevantne aspekte grafike. U suprotnom, istraživanja o načelu koherentnosti i štetnim učincima zasebnih zavodljivih detalja pokazuju da dodavanje privlačne, ali nevažne grafike može omesti učenika i unazaditi proces učenja (Mayer, 2009).

2.1.4. Didaktički dizajn multimedijuskog softvera

Didaktika medija bavi se didaktičkom i komunikacijskom prilagodbom multimedijских softvera za potencijalne korisnike (Matijević, 1999, prema Köck, 1977). Matijević (1999: 4) navodi sljedeće čimbenike koji uvjetuju izbor i didaktički dizajn multimedijuskog softvera:

- *„nastavni ciljevi tj. ciljevi učenja i poučavanja*
- *priroda sadržaja učenja*
- *mentalna kondicija potencijalnih korisnika*
- *informatička pismenost korisnika*
- *osposobljenost i motiviranost za samostalno učenje*
- *prethodna iskustva potencijalnih korisnika*
- *psihofizička zrelost korisnika*
- *komunikološka obilježja singularnih medija*
- *stupanj instruktivne pomoći učitelja koja je planirana uz neki nastavni software“*

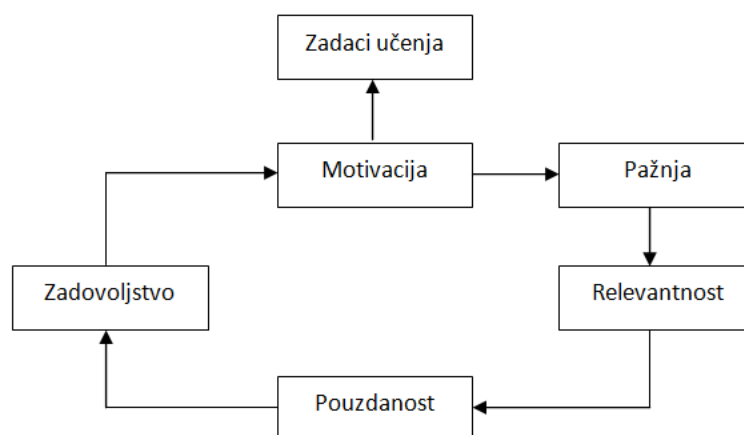
Nastavni ciljevi pojedinih nastavnih odnosno znanstvenih područja promatraju se i analiziraju u teoriji kurikuluma nastave, stoga stručnjaci za nastavu trebaju odrediti nastavna područja u kojima multimedij i tehnologija pružaju veće mogućnosti djelovanja, kao i one u kojima su te mogućnosti ograničene. S ciljevima učenja povezani su i sadržaji – neki nastavni sadržaji pogodniji su za učenje u neposrednoj, izvornoj stvarnosti (ekologija, biologija...) od drugih kojima vrlo dobro pogoduje multimedij i tehnologija (matematika, fizika, informatika...). Mentalnu kondiciju korisnika Matijević (1999) pojašnjava kao stanje organizma izraženo u vidu spremnosti i sposobnosti za učenje – motivacija, samoorganizacija, sposobnosti, planiranje učenja, informatička pismenost... Matijević (1999) ističe kako veća mentalna kondicija dozvoljava korištenje multimedijuskog softvera u nastavi bez značajnije didaktičke obrade. Iako informatička pismenost te osposobljenost i motiviranost za samostalno učenje pripadaju mentalnoj kondiciji korisnika Matijević (1999) ih navodi i kao zasebne čimbenike jer bez odgovarajuće razine prethodno spomenutih čimbenika nije moguće planirati učenje pomoću multimedija. Matijević kao važne čimbenike dizajna multimedijuskog softvera ističe korisnikovu psihofizičku zrelost i prethodna iskustva, odnosno dob korisnika i njegovo geografsko podrijetlo. Svaki multimedijски softver podrazumijeva kombiniranje i dopunjavanje djelovanja dvaju ili više medija (tekst, grafika, glazba, video...), a multimedijски obrazovni softver „predstavlja veoma osmišljenu kombinaciju singularnih medija koja omogućuje

optimalno iskorištavanje svakog od tih medija za prezentiranje informacija i poticanje učenika na učenje“ (Matijević, 1999: 5). Naposljetku, važno je imati na umu instruktivnu pomoć koja će biti dostupna (ili neće) korisnicima – hoće li korisnici moći koristiti softver bez ikakve pomoći ili će im biti potrebna pomoć te kakva je dostupnost potrebne pomoći.

Matijević (1999) ističe kako prikazani čimbenici koji uvjetuju odabir nastavnih medija i njihovo didaktičko dizajniranje mogu poslužiti i kao okvir za evaluaciju nastavnih softvera ili za evaluacijska istraživanja u području multimedijske didaktike.

2.1.5. ARCS model motivacijskog dizajna

ARCS model (Attention/Relevance/Confidence/Satisfaction) razvijen je s ciljem shvaćanja glavnih učinaka motivacije na učenje te identificiranja i rješavanja problema motivacije za učenje (Keller, 1987). Keller (1987) u ARCS modelu motivacijskog dizajna ističe četiri važna uvjeta za stvaranje i održavanje motivacije tijekom procesa učenja: pažnja (*Attention*), relevantnost (*Relevance*), pouzdanost (*Confidence*) i zadovoljstvo (*Satisfaction*) (Slika 1).



Slika 1. The ARCS model motivacijskog dizajna (Zhang, 2015)

Tvorac modela objašnjava da je ARCS model metoda poboljšanja motivacije u nastavnim materijalima (Keller, 1987). ARCS model ima tri različite značajke – sastavljen je od četiri konceptualne kategorije koje karakteriziraju ljudsku motivaciju, uključuje skup strategija za poboljšanje motivacije u nastavi i konačno, utjelovljuje i motivacijski dizajn koji se može

koristiti u kombinaciji s tradicionalnim obrazovnim modelima za dizajn (Keller, 1987). Model je izrađen na temelju sažetaka izvještaja brojnih motivacijskih strategija koji su izvedeni temeljem rezultata istraživanja i prakse.

Prvi uvjet koji se pojavljuje u Kellerovu modelu je pažnja. Preduvjet za učenje je pažnja usmjerena na sadržaj, koja se potiče stimuliranjem interesa i znatiželje, i njezino zadržavanje. Tri potkategorije pažnje su perceptivna napetost (npr. korištenje faktora iznenađenja za pobuđivanje interesa), istraživačka napetost (npr. rješavanje problema) te promjenjivost (npr. promjenjivost u ritmu podučavanja i učenja) (Chang, Chen, 2015). Važno je pronaći ravnotežu između dosade i ravnodušnosti nasuprot hiperaktivnosti i nemira, stoga Keller (1987) navodi strategije za održavanje pažnje:

- nepodudaranje, konflikt – korištenje činjenica koje se čine kao suprotnost prema učenikovu prijašnjem iskustvu; prezentiranje primjera koji naizgled ne dokazuju koncepte; izlaganje dviju podjednako mogućih činjenica ili načela od kojih je samo jedna ispravna
- konkretnost – korištenje vizualnih prikaza ideja, objekata ili veza; davanje primjera za važne principe i ideje
- promjenjivost – korištenje različitih tonova, pokreta, pauzi i rekvizita; korištenje različitih medija u nastavi; korištenje različitih stilova prezentiranja (šaljivo – ozbiljno, brzo – sporo, glasno – nježno...)
- humor – korištenje igre riječi tijekom prezentiranja suvišnih informacija; korištenje šaljivih uvoda; korištenje šaljivih analogija za objašnjavanje i sažimanje
- traganje – korištenje kreativnih tehnika kako bi učenici stvarali analogije i povezali ih sa sadržajem; stvaranje situacija u kojima učenici rješavaju probleme; omogućavanje odabira područja, projekata i zadataka
- sudjelovanje – korištenje igara i stimulacija koje zahtijevaju učenikovu participaciju (Keller, 1987).

Drugi uvjet, relevantnost, predstavlja važnost i vrijednost učenja. Važno je da nastava zadovolji učeničke potrebe za pripadanjem, uspjehom i kognitivnim rastom. Potkategorije relevantnosti su: ciljevi (npr. trenutna vrijednost učenja i buduća primjena naučenog), tematsko – motivsko podudaranje (npr. sadržaji koji su povezani s učenikovim prijašnjim učenjem i iskustvom) te upoznatost sa sadržajima učenja (npr. poznati primjeri) (Chang, Chen, 2015).

Strategije kojima se postiže relevantnost nastave su (Keller, 1987):

- iskustvo – korištenje analogija koje su bliske učenikovu prošlom iskustvu; povezivanje učeničkih interesa s nastavom
- trenutna vrijednost – sadašnja intrinzična vrijednost sadržaja učenja mora biti poveziva s budućim ciljevima
- buduća korisnost – povezivanje nastave s budućim učeničkim aktivnostima; propitkivanje učenika da poveže nastavu s vlastitim budućim ciljevima
- podudaranje potreba – važno je osigurati mogućnosti za učeničku odgovornost, autoritet i međuljudske utjecaje; važno je uspostaviti povjerenje i mogućnost sigurne, interaktivne suradnje
- modeliranje – dovođenje entuzijastičnih gostujućih predavača; u tečajevima gdje učenici uče vlastitim tempom koristiti zamjenike predavača
- odabir – osiguravanje smislenih alternativnih metoda za postizanje ciljeva; osiguravanje osobnog izbora za organizaciju rada

Keller pod uvjetom *pouzdanost* podrazumijeva učenikovu pouzdanost u vlastitu mogućnost uspjeha u nastavnim zadacima, ono može utjecati na učenikovu upornost i uspjeh. Uvjet pouzdanosti sačinjavaju: zahtjevi u učenju (npr. jasno razrađeni i navedeni kriteriji uspješnosti), mogućnosti uspjeha (npr. praktične mogućnosti) te osobna kontrola (npr. djelomična kontrola nad tempom učenja) (Chang, Chen, 2015). Rezultati prethodnih istraživanja ogledaju se u strategijama izgradnje povjerenja (Keller, 1987):

- zahtjevi za učenje – ugradnja ciljeva učenja u nastavne materijale; osiguravanje alata za samovrednovanje koji su bazirani na postavljenim ciljevima; pojašnjavanje kriterija za evaluaciju učinaka učenja
- prepreke – organiziranje materijala prema načelu postupnog povećanja složenosti
- očekivanja – uključivanje izjava o vjerojatnosti ishoda na temelju uloženog truda i učeničkih sposobnosti; educiranje učenika za stvaranje plana učenja kojim će se postići ciljevi; pomoći učenicima u postavljanju realnih ciljeva
- samopouzdanje – omogućiti učenicima da postanu neovisni u učenju i praktičnom djelovanju; omogućiti učenje novih vještina u okruženju niskog rizika, ali uvježbavanje naučenih zadataka u stvarnim okruženjima.

Zadovoljstvo podrazumijeva zadovoljstvo učenjem i postignućem. Prema postojećim teorijama, učenici su motiviraniji kada su zadaci i nagrade unaprijed definirani (Keller, 1987). Za postizanje zadovoljstva važno je korištenje vanjskih nagrada i stimuliranje unutarnjih potreba i želja, ali bez pretjeranog kontroliranja i uz poticanje razvoja unutarnjeg zadovoljstva, u tu svrhu Keller (1987) predlaže sljedeće strategije:

- prirodne posljedice - omogućavanje korištenje novostečenih vještina u realnom okruženju što ranije; verbalno bodrenje učenika u ostvarivanju težih zadataka; omogućavanje učenicima koji brzo i točno riješe zadane zadatke da pomognu drugima
- neočekivane nagrade – neočekivane nagrade za dobro izvršene zadatke; nagraditi dosadne zadatke s unaprijed dogovorenim nagradama
- pozitivni ishodi – verbalne pohvale za napredak ili postignuća; pružiti učenicima pažnju; osiguravanje stimulativnih povratnih informacija nakon obavljanja zadataka
- negativni utjecaj - izbjegavanje korištenja prijetnji kao sredstava za obavljanje zadataka; izbjegavanje potpunog nadzora; izbjegavanje vanjskog vrednovanja kad god je moguća učenička samoprocjena vlastitog rada.

Chang i Chen (2015) ističu kako korištenje ARCS modela u nastavnim materijalima poboljšava motiviranost te da je model prihvaćen kao metoda za sustavno unaprjeđenje učeničke motivacije (prema: Williams 1994; Winiecki, Fenner, and Chyung 1999; Suen 2000; Keller and Suzuki 2004; Kirkpatrick 2007; Chou 2008; Colakoglu and Akdemir 2010).

3. MULTIMEDIJI U UČENJU I OBRAZOVANJU

Nerijetko čujemo kako su hrvatske škole zastarjele, kako se nastavno gradivo učenicima prenosi na nezanimljiv i neprilagođen način. Digitalna tehnologija i multimedij koristi se u našim školama, no zasigurno ne do one mjere koja bi zadovoljila učenike i učitelje, roditelje, a naposljetku i društvo. Razlozi za (ne)korištenje leže u društvenim, ekonomskim pa i pedagoškim razlozima. Rješenje ovog problema leži u shvaćanju da integracija multimedija u nastavni plan i program ne ovisi samo o tehnologiji već o edukatorima znanja, brojnim pretpostavkama i konkretnom kontekstu učenja. Pedagoška perspektiva svakako prihvaća multimedijску tehnologiju kao potencijal za preoblikovanje i dodavanje nove dimenzije učenju. Nažalost, ovaj potencijal u velikoj mjeri nije realiziran. Danas cilj formalnog školovanja nije pružiti sva potrebna znanja, već pružiti osnove za uspješan početak i cjeloživotno učenje. Zadatak učitelja je pokazati učenicima gdje i kako tražiti informacije, kako od odabranih, odnosno „pravih“ informacija stvoriti znanje. Učenicima treba pomoći da nauče kako se služiti velikom količinom informacija te da steknu naviku cjeloživotnog učenja. Poznato je da tjeranjem i različitim prisilnim metodama ne možemo i ne ćemo „natjerati“ dijete na učenje. Uspijemo li zainteresirati i motivirati dijete na učenje, napravili smo prvi, ali i najvažniji korak k cjeloživotnom učenju djeteta. Učitelji su ti koji mogu stvoriti okruženje koje djecu potiče na učenje. Svrha je multimedija da što zanimljivije, privlačnije i stvarnije predoči i prenese neku informaciju – pojavu, prizor, događaj ili ugođaj, a njen cilj je da zaokupi što više učenikovih osjetila kako bi doživljaj prenesene poruke bio što potpuniji. Za percipiranje multimedijske informacije potrebno je više osjetila istodobno. Multimodalnim⁵ primanjem informacija učenici dobivaju jasnije i potpunije spoznaje te se razvijaju oblici učenja kojima učenici samostalno dolaze do novih spoznaja. Dakle, multimedij se u nastavnom procesu može koristiti kao motivacijsko nastavno sredstvo i pomagalo kojim ćemo učenike zainteresirati i približiti učenju, odnosno potaknuti bolje i potpunije učenje.

„Od onoga što pročitamo upamtimo 10%, od onoga što čujemo 20%, od onoga što vidimo 30%, od onoga što čujemo i vidimo 50%, od onoga što kažemo 70% te od onoga što kažemo i učinimo 90%“. Ova često spominjana rečenica kada se govori o medijima ili primjeni medija empirijski nije potvrđena. Jasno je da primjena multimedija u nastavi sama po sebi ne dovodi

⁵ Rodek (2007) termin *multimodalnost* objašnjava kao mogućnost posredovanja informacija putem više osjetilnih modaliteta tj. kanala (npr. auditivno, vizualno, olfaktorički, taktilno itd.).

do povećanja efikasnosti učenja i nastave. Multimedij sa sobom donosi brojne prednosti koje se u adekvatnom didaktičkom i metodičkom okruženju trebaju iskoristiti, ali treba imati na umu da uspješnost primjene multimedija nikako neće biti jednaka u svim situacijama i fazama nastave. Učitelji trebaju koristiti raznovrsne multimedijske materijale i pristupe i na taj način osigurati fleksibilne uvjete učenja i poučavanja zadovoljavajući potrebe većeg broja svojih učenika (Alessi, Trollip, 2001).

3.1. Učinci multimedija na učenje

Učinkovitost korištenja multimedija u nastavi u velikoj mjeri ovisi i o učiteljevom stilu poučavanja (Brock, Joglekar, 2011). Svaki učitelj mora imati spoznaje o mogućnostima samog alata (koje se moraju sustavno nadograđivati i obogaćivati) i o mogućnostima njegova doprinosa u scenariju učenja i ostvarivanju obrazovnih ciljeva. Neka istraživanja pokazuju da multimedijske prezentacije nisu utjecale na ocjene, učenje ili prisjećanje naučenog, da je njihova svrha samo zabava i pojednostavljivanje sadržaja te da nedovoljno pripremljene prezentacije mogu čak ometati učenje (Levasseur, Sawyer, 2006, Craig, Amernic, 2006, Savoy, Salendy, 2008). Oprečna stajališta prethodno spomenutima tvrde da multimedij povećava i poboljšava učenje i pažnju, razvija pozitivne stavove prema tehnologiji pa čak i prema predavaču (Burke, James, 2008, Berk, 2011, Penciner, 2013).

Clark i Feldon u poglavlju *Five Common but Questionable Principles of Multimedia Learning* (Mayer, 2005) prikazuju pet najznačajnijih načela multimedijskog učenja:

- doprinosi boljem učenju nego poučavanje uživo (u učionici) ili učenje pomoću starih medija
- veća je razina motivacije, a samim time su i rezultati učenja bolji
- omogućuje animirane pedagoške predavače koji vode proces učenja
- koristi različite stilove učenja i tako olakšava učenje za više učenika
- omogućuje korisnicima upravljanje i otkrivanje pristupa koje će koristiti u daljnjem obrazovanju i edukaciji.

Debuse, Hede i Lawley (2009) navode neke od najčešćih negativnih efekata s kojima se susrećemo kod učenja pomoću multimedija:

- efekt podijeljene pažnje – korisnik pažnju usmjerava na odluku iz kojeg izvora će primiti informacije, zbog čega je učenje slabije
- efekt modaliteta (načelo načina) – multimedijski sadržaj prednost daje kombinaciji slike i naracije nad slikom i tekstom, korisnik ima dva kanala za obradu informacija (vizualno/slikovna obrada i slušno/verbalna obrada), no kada se slike i riječi zajedno prikazuju vizualno/slikovni kanal postaje preopterećen, a slušno/verbalni neiskorišten, što ne pridonosi učinkovitijem učenju
- efekt redundancije – redundancija informacija ima negativan efekt na učenje jer se smatra da istovremeni prikaz slike, riječi i govora dovodi do spoznajnog opterećenja kanala za obradu informacija⁶.

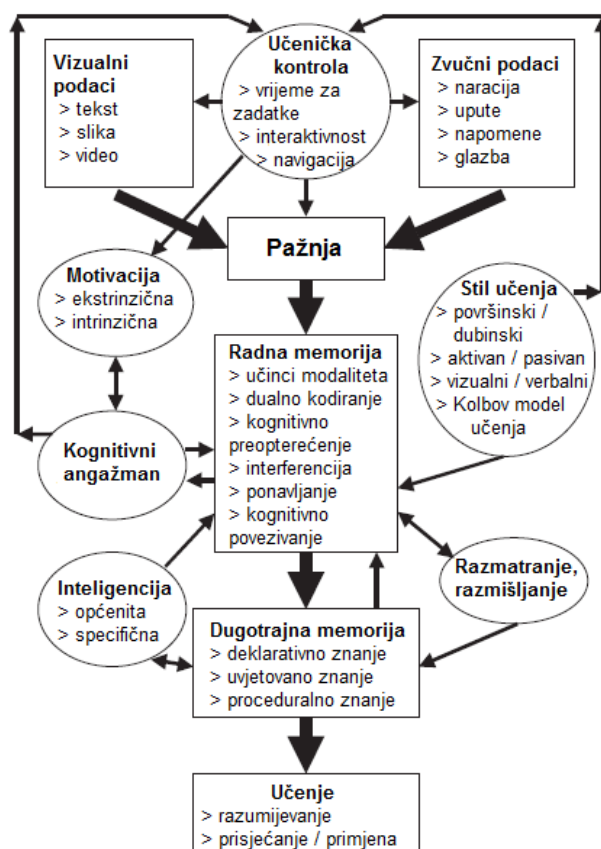
Pitanje koje možemo postaviti jest, zašto neka istraživanja pokazuju pozitivne, neka nikakve, a neka čak i negativne učinke multimedija na učenje? Hede (2002) u svome radu prikazuje neke faktore koji moderiraju konačne učinke multimedijskog učenja te stvara integrirani model koji sažima ključne faktore multimedijske učinkovitosti i njihovu međuovisnost. Hede (2002) elemente u modelu grupira na sljedeći način:

- multimedijski elementi (vizualni i slušni ulazni podaci te učenička kontrola nad multimedijskim elementima)
- kognitivna obrada (pažnja i radna memorija)
- učenikova dinamika u učenju (motivacija, kognitivna posvećenost i stil učenja)
- znanje i učenje (inteligencija, promišljanje, dugoročna pohrana naučenog i učenje).

Protok informacija u modelu (Slika 2) prikazan je podebljanim strelicama, dok svjetlije strelice prikazuju uzročno – posljedične ili asocijativne veze. Dvosmjerne strelice ukazuju na uzajamni odnos pojedinih konceptualnih elemenata. Model se sastoji od 12 elemenata koji mogu biti operacionalizirani kao varijable. Hede (2002) varijable tumači na sljedeći način: nezavisnu varijablu u modelu predstavlja učenički stil učenja, dok je glavna zavisna varijabla učenje. Preostale su varijable (vizualni i slušni ulazni podaci, učenička kontrola, pažnja, radna

⁶ Istraživači su podijeljeni u pogledu ovog elementa – Moreno i Mayer verbalnu redundanciju objašnjavaju - riječ prezentirana u vizualnom i auditivnom modalitetu poboljšava učenje, u usporedbi s riječju prezentiranom samo s jednim modalitetom, prema ovakvoj definiciji efekt redundantnosti ima pozitivan efekt na učenje (Debuse, Hede i Lawley, 2009: 750)

memorija, dugoročna pohrana naučenog, motivacija, kognitivna posvećenost, inteligencija i promišljenost) ili medijatorske ili moderatorske varijable ili obje. Učenička kontrola smatra se medijatorskom varijablom koja je određena stilom učenja, ali također i moderatorskom varijablom jer moderira kognitivnu posvećenost. Nadalje, kognitivna posvećenost moderirana je motivacijom na koju utječe učenička kontrola. Drugim riječima, učenikov pristup multimediju ovisit će o njegovu stilu učenja i razini posvećenosti nastavnom materijalu, dok će posvećenost ovisiti o razini motivacije. Hede (2002) vizualne i slušne ulazne podatke smatra medijatorskim varijablama koje određuje učenička kontrola, što znači da specifičan dizajn i multimedijски elementi (tekst, grafika, zvuk i dr.) neće postati „ulazni podaci“ sve dok im učenik ne posveti pažnju i vrijeme. Srž modela čini radna memorija koju autor smatra medijatorskom varijablom na koju utječu mnoge moderatorske varijable (kognitivni angažman, inteligencija i promišljanje), nezavisna varijabla stil učenja, ali i medijatorske varijable pažnja i dugoročna pohrana naučenog.



Slika 2. Integrirani model multimedijских učinaka na učenje (Hede, 2002: 181)

Nove tehnologije i multimedij samo su alati ukoliko se tijekom njihova korištenja ne promišlja o složenosti ljudske kognitivne obrade. Stoga je primarna svrha integriranog modela

multimedijskih učinaka pružiti edukatorima i instrukcijskim dizajnerima prikaz osnovnih faktora o kojima trebaju promišljati tijekom stvaranja multimedijskih obrazovnih sadržaja kako bi proces učenja i poučavanja bio u funkciji ostvarenja ishoda učenja.

3.2. Multimedijska didaktika

Rodek (2007) govori kako se u didaktici i metodici sve manje postavlja pitanje, treba li primjenjivati nove medije u nastavi, već kako ih osmišljeno i optimalno koristiti u nastavi u pojedinim nastavnim situacijama, kako će se njihova primjena odraziti na metode rada u nastavi, je li njihova primjena u funkciji ostvarivanja ciljeva učenja i nastave te koje didaktičke funkcije namjeravamo prepustiti medijima.

Multimedijska didaktika novija je znanstvena disciplina koja se javlja zbog potreba koju tradicionalna didaktika ne može zadovoljiti. Naime, obrazovno okruženje, u kojem se odvija cjeloživotno učenje, sve više postaje medijsko okruženje koje je obogaćeno brojnim obrazovnim, multimedijskim projektima. Multimedijska se didaktika stoga bavi pitanjima koja *„kreću od ciljeva te izbora i dizajniranja sadržaja učenja pa do vrednovanja učinkovitosti multimedijskih projekata“* (Matijević, 2004). Matijević (2004) ističe kako se primarnim ipak smatra razvijanje strategija učenja i poučavanja, didaktički i medijski dizajn multimedija te pitanja prirode komuniciranja u obrazovanju na daljinu koje podržava Internet.

Dakle, zadaća multimedijske didaktike može se odrediti kao proučavanje i objašnjavanje procesa učenja u novom, multimedijskom okruženju. U odgovaranju na ove potrebe, a i brojna druga pitanja koja se javljaju u tom području, multimedijska se didaktika oslanja na prethodne didaktičke spoznaje i spoznaje didaktike medija.

3.3. Od biheviorizma do kognitivne teorije multimedijskog učenja

Zbog svoje kompleksnosti učenje ima više definicija te ne postoji jedinstvena, sveobuhvatna definicija. Zarevski (1997) učenje definira kao „proces kojim iskustvo ili vježba proizvode promjene u mogućnostima obavljanja određenih aktivnosti“. Grgin (2004) učenje definira kao proces relativno trajnih promjena pojedinca nastalih tijekom obavljanja novih

aktivnosti a koje se očituju u njegovu izmijenjenom načinu ponašanja. Brojni drugi autori učenje određuju na sličan način.

Zbog iznimne važnosti učenja u životu svakog pojedinca, proučavanjem biti učenja bavili su se, i još uvijek se bave, brojni istraživači. Kao rezultat dugotrajnog proučavanja i istraživanja mnogih istraživača nastaju teorije učenja: asocijacionističke, bihevioralne, kognitivne i konstruktivističke teorije učenja, konektivistička teorija te u kontekstu multimedija kognitivna teorija multimedijuskog učenja.

U određivanju teorija učenja Grgin (2004) kreće od asocijativnih teorija učenja i Aristotela (384-322 pr.Kr.) koji je proces zapamćivanja izjednačio s procesom učenja, a koje se temelji na asocijaciji doživljaja koji su vremenski i prostorno bliski (stol-stolica, sunce-more) te slični (jabuka-kruška, motocikl-bicikl) ili suprotni (toplo-hladno, dan-noć)(Grgin, 2004).

Bihevioristički pristup učenju obuhvaća teoriju klasičnog uvjetovanja i teoriju operantnog uvjetovanja (Vizek Vidović i sur. 2003), a razvija se početkom 20.st. „*Klasičnim uvjetovanjem učimo automatski odgovarati na podražaje koji prije učenja nisu izazivali takvu reakciju*“ (Vizek Vidović i sur. 2003: 146). Klasično uvjetovanje otkrio je Ivan Petrovič Pavlov (1849.-1936.) proučavajući pse i njihovo slinjenje za hranom. Proces klasičnog uvjetovanja Zarevski (2007) opisuje kao učenje kojim neutralni podražaji postaju ekscitatorni ili inhibitorni. Ponavljanje i uparivanje neutralnih poticaja s prirodnim reakcijama uvjetuje shvaćanje neutralnih reakcija kao prirodnih (Alessi, Trollip, 2001).

Noviju teoriju asocijativnog učenja, teoriju operantnog uvjetovanja dali su američki psiholozi E.L.Thorndike (1874. – 1949.) i B.F.Skinner (1904. – 1990.). Thorndike je postavio teoriju „zakon efekta“ u kojoj stoji da će se svako ponašanjem kojem slijede ugodne posljedice vjerojatno ponoviti, a ono koje je popraćeno neugodnim posljedicama neće ⁷. Na Thorndikeovim idejama „zakona efekta“ Skinner razvija teoriju operantnog uvjetovanja. Thorndike je proučavao ponašanje životinja u određenim uvjetima dok je Skinner mijenjao okolinu zbog želje da na takav način mijenja životinjsko ponašanje. Thorndikeov „zakon efekta“ govori da individuum ponavljanjem nepreglednih i problemskih situacija poduzima nasumična ponašanja, s time da postupno odbacuje ona neuspješna, a zadržava samo onu koja rješava nepreglednu, odnosno problemsku situaciju (Grgin, 2004). Zarevski (2007) Skinnerovo operantno uvjetovanje objašnjava kao proces učenja u kojem se mijenja vjerojatnost

⁷ Preuzeto sa: <http://www.simplypsychology.org/edward-thorndike.html> [30. srpnja 2016.]

pojavljivanja nekog odgovora ovisno o posljedici tog odgovora na organizam. Skinner je „vjerovao da se većina ponašanja može objasniti posljedicama i da pažljiva kontrola posljedica može oblikovati poželjne oblike ponašanja pojedinaca i čitavih zajednica“ (Vizek Vidović i sur., 2003: 152, prema Skinner, 1953).

Biheviorizam i teorije učenja vode do razvoja programskih udžbenika, učionica koje se temelje na simbolima i, manje izravno, do programa za učenje vještina i IPI (*Individually Prescribed Instruction*) programa – programi s individualnim uputama. Nadalje, razvoj teče do sustava računalnog vođenja nastave i danas poznatog ILS (*Integrated Learning System*) sustava (Allesi, Trollip, 2001). U vrijeme biheviorizma ubrzano se razvija područje instrukcijskog dizajna i ISD (*Instructional System Design*) pristup. ISD je koncept za razvoj uputa u industriji i vojsci, a primarna mu je svrha učenje vještina i znanja kod odraslih (Alessi, Trollip, 2001). ISD postupci temelje se na biheviorizmu – naglasak je na određivanju ciljeva u ponašanju. ISD se još uvijek koristi, iako je kritiziran zbog svoje složenosti i naglaska na globalnu razinu nastavnog plana i programa, a manje na samu lekciju, zanemarivanja važnih neuočljivih aspekata učenja (mišljenje, motivacija, memorija), propusta ili ignoriranja neplaniranih, ali vrijednih ishoda te nedostatne usmjerenosti prema učeniku (Alessi, Trollip, 2001).

Tolmanovo učenje i Tolmanova teorija čini most od biheviorističkih prema kognitivističkim teorijama. Prema kognitivističkim teorijama učenje je proces obrade informacija u kojem se informacije o elementima ponašanja i vanjskim događajima transformiraju u simbolične prikaze koji služe kao vodič za buduću akciju ili radnju (Schunk, 2012, prema Bandura, 1986: 51). Prema Tolmanovoj koncepciji učenja individuum u nepreglednoj situaciji ne usvaja samo reakcije već uči i značenje te situacije (Grgin, 2004). Prema tome, reakcija individuumu determinirana je značenjem koje nepregledna situacija ima za individuum više nego samim podražajem. Brojne doprinose u kognitivističkom pristupu donose njemački Gestalt psiholozi (Max Wertheimer, Wolfgang Köhler, Kurt Koffka i Kurt Lewin). Njihova teorija spada u izrazito kognitivističke teorije jer oni učenje shvaćaju kao proces rješavanja problema. Individuum se u učenju susreće s neuravnoteženom situacijom (problemom), a ta je situacija dio neke šire situacije ili lika (gestalta), rješavanjem se neuravnotežena situacija uravnotežuje i uklapa u širi kontekst (lik - gestalt) (Grgin, 2004). Bognar (2016) u svome radu kognitivnu teoriju učenja uspoređuje s razvojem računalne tehnologije (prema Jordan, Carlie, Stack, 2008:37). Računalni stručnjaci 50ih su se godina bavili mentalnim procesima koje bi mogli reproducirati strojevi. Pojam računalno tada se počeo koristiti kao metafora za kognitivne funkcije, a pojam mozak kao metafora za računalni uređaj.

Kognitivistički orijentirana istraživanja podupiru projektiranje obrazovnih sadržaja i procesa učenja, tako da su zanimljivi i poticajni za učenike. Kognitivisti vjeruju da nastavnik treba kontrolirati proces učenja, iako smatraju da je važno poštovati aktivnosti i interese učenika (Bognar, 2016). Alessi i Trollip (2001) ističu da su kognitivna teorija i multimedijски dizajn povezani u sljedećim područjima: percepcija i pažnja, kodiranje podataka, pamćenje, razumijevanje, aktivno učenje i motivacija, kontrola, mentalni (umni) modaliteti, metakognicija, prijenos sadržaja i individualne razlike. Navode kako su spomenuta područja ujedno i najvažnije kategorije za dizajn i evaluaciju interaktivnog multimedija. Instrukcijski dizajn u vrijeme kognitivizma uzima u obzir stvorene kognitivne principe: u računalnim instrukcijama, instrukcijskom dizajnu, interaktivnoj multimediji i prezentacijskim strategijama očitovale (reflektirale) su se teorije pažnje i percepcije te motivacije, a naglasak je stavljen i na učeničku kontrolu i individualne potrebe i razlike (Alessi, Trollip, 2001).

Konstruktivisti učenje vide kao rješavanje problema temeljeno na osobnom otkriću gdje je učenik intrinzično motiviran (Cooper, 1993). Konstruktivistička paradigma koja kaže da je učenje proces aktivne ljudske izgradnje znanja važna je točka za razvoj instrukcijskog dizajna i multimedija. Konstruktivisti vjeruju da su tradicionalne metode, lekcije i programi za vježbanje loše za razvoj cjeloživotnog učenja te da čak proizvode inertno znanje koje se ne može lako primijeniti u novim situacijama. Nasuprot tome, oni predlažu metodologije poput hipermedije, simulacije, virtualne stvarnosti i računalnih programa, jer oni omogućuju da učenik slobodno pretražuje informacije, primjenjuje vlastite stilove učenja, koristi softver kao izvor, a ne kao učitelja i najvažnije, učenici mogu samostalno dizajnirati i stvarati vlastito znanje (Alessi, Trollip, 2001, prema Jonassen, 2000). Moderna informacijsko komunikacijska tehnologija s pristupom na Internet otvara mogućnost interakcije, suradnje i suradnje između geografski udaljenih pojedinaca i skupina, a sve to stvara pretpostavke za ostvarivanje konstruktivistički orijentiranog učenja. Posebno su važni lako dostupni, besplatni softverski proizvodi koji omogućavaju jednostavnu i brzu komunikaciju putem interneta (Bognar, 2016).

Teorije učenja temelj su razvoja instrukcijskog dizajna i učenja putem multimedija. Postoje stanovite razlike u mišljenjima bihevorista, kognitivista i konstruktivista o tome kako, u kojim uvjetima i s kojim radnjama možemo olakšati učenje. Sažmemo li predstavljene teorije i analogiju razvoja tehnologija jasno je da je tehnologija samo jedna nastavna komponenta uz učenike, učitelje, knjige i ostale materijale.

Teoretičar George Siemens 2004. godine lansira konektivizam, teoriju koja želi odgovoriti na brzi rast i razvoj informacija i znanja te utjecaj tehnologije na učenje (Siemens, 2004). „Konektivizam učenje smatra procesom u kojem uloga neformalne razmjene informacija, organiziranih u mreže i uz podršku elektroničkih alata, postaje sve značajnija. Učenje postaje kontinuirani, cjeloživotni sustav mrežnih aktivnosti, ugrađen u druge aktivnosti“ (Bessenyei, 2008: 9).

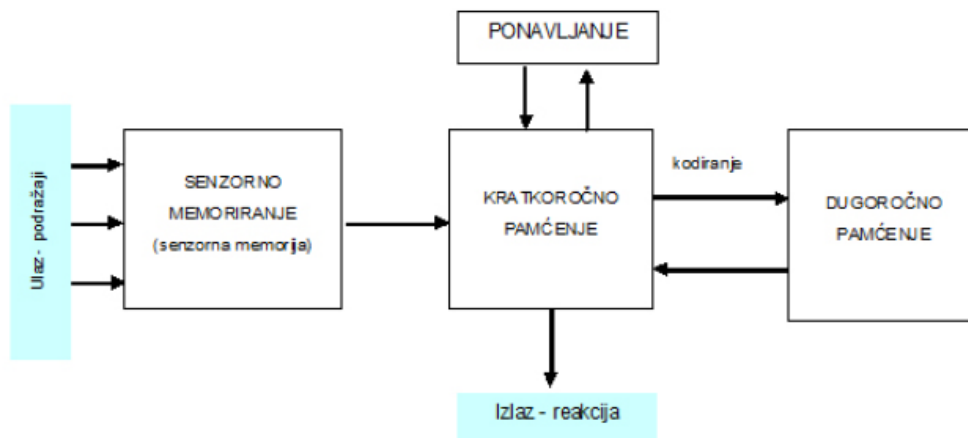
Siemens (2004) navodi da je konektivizam ujedno i integracija načela i teorija učenja. Siemens konektivizam kao teoriju učenja pojašnjava na sljedeći način. Prvo, konektivizam objašnjava kako učenik uči uz znanje i percepcije koje je stekao kroz dodavanje osobnih mreža. Samo kroz osobne mreže učenik može steći stajališta i različitosti u mišljenju koji su nužni za kritičko mišljenje i odlučivanje. Budući da je nemoguće doživjeti sve, učenici mogu dijeliti svoja znanja, iskustva i učiti kroz suradnju. Konektivizam učenje smatra procesom u kojem uloga neformalne razmjene informacija postaje sve značajnija organiziranjem u mreže uz podršku digitalnih alata. Nadalje, konektivizam usmjerava učenika na korištenje baza znanja koje olakšavaju istraživanje i tumačenje obrazaca, traženje dodatnog znanja. Konektivizam se definira kao djelotvorno znanje u kojem je shvaćanje gdje je potrebno tražiti znanje važnije od shvaćanja kako ili što to znanje obuhvaća. (Duke, Harper, Johnston, 2013) Razvojem mrežnih aktivnosti i mrežnih razmjena informacija više nije dovoljno postavljati pitanja „kako“ i „što“ učiti već „gdje“ učiti (Bessenyei, 2008). Duke, Harper i Johnston (2013) prikazuju suprotstavljene stavove prethodno prikazanom zbog kojih smatraju da se konektivizam ipak ne može smatrati teorijom učenja. Smatraju da u konektivizmu nema potpuno novog obrazovnog pristupa učenju već postoji samo preklapanje ideja. Nadalje, navode da je konektivizam pedagoški pristup, a ne teorija jer se ne bavi pitanjima učenja na razini nastave već analiziranjem kurikuluma – što se uči i zašto (Duke, Harper, Johnston, 2013, prema Verhagen, 2006). I naposljetku, smatraju da se konektivizam može primijeniti samo u odabranim područjima te da nije univerzalan za sve nastavne predmete. Konektivizmu nedostaje veza učenik – učitelj, znanje koje je dostupno u svakom trenu i na svakome mjestu nije dovoljno.

Duke, Harper i Johnston (2013) konektivizam smatraju pedagoškim modelom koji se bavi sadržajima učenja koji se ne mogu promatrati ili iskustveno osjetiti. Siemens (2004) navodi sljedeće principe konektivizma:

- temelj učenja i znanja je različitost mišljenja
- učenje je proces povezivanja izvora informacija (specijalnih čvorova)

- učenje se može odvijati i bez ljudskog posredovanja
- njegovanje i održavanje veza nužno je za kontinuirano učenje
- osnovna vještina je uočavanje veza između koncepata, ideja i polja
- aktualno znanje je namjera svih konektivističkih aktivnosti
- odlučivanje je proces učenja.

U pregledu teorija učenja završit ćemo s kognitivnom teorijom multimedijskog učenja budući da je fokus rada na učenju pomoću multimedijских instruktivnih poruka. Temelj kognitivizma je proces učenja kao unutarnji proces. „U fokusu istraživanja procesa učenja kognitivna psihologija uključuje proučavanje unutarnjih procesa kao što su pamćenje, motivacije, mišljenja i razmišljanja“ (Širanović, Rajković, Širanović, 2014: 125). Širanović, Rajković i Širanović (2014) analiziraju kognitivističke paradigme učenja koje se temelje na Atkinson-Shifrinovu modelu pamćenja koji polazi od unutarnjih misaonih stanja i procesa individue (Slika 3).



Slika 3. Atkinsonov i Shifrinov kognitivni model pamćenja (Širanović, Rajković, Širanović, 2014)

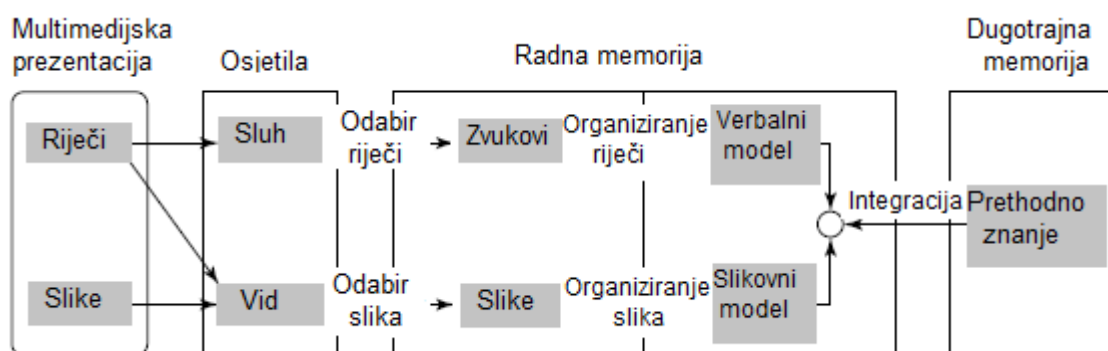
Američki psiholog Rihard E. Mayer proširuje Atkinsonov i Shifrinov model pamćenja te razvija kognitivnu teoriju multimedijskog učenja koju objašnjava spoznajom da ljudi uče bolje iz riječi i slika negoli iz samih riječi (Mayer, 2005).

„(...) sadržaj koji se prezentira tekстом i slikom bolje će se usvojiti, nego ako je prezentiran samo tekстом (pod tekстом se podrazumijeva govoreni i/ili pisani tekst, dok se pod

slikama podrazumijevaju svi oblici statičnih i dinamičnih slika, fotografije, grafovi, ilustracije, video i animacije“ (Širanović, Rajković, Širanović, 2014: 127).

Kognitivna teorija multimedijuskog učenja pretpostavlja:

- *dualno kodiranje* (Paivio, 1986) - ljudski informacijski sustav za obradu uključuje dvojne kanale za vizualno/slikovnu i slušno/verbalnu obradu
- *kognitivno opterećenje* (Sweller, 1988) - svaki kanal ima ograničen kapacitet obrade koji ljudsko biće može procesuirati tijekom učenja
- *aktivno učenje* - obavljanje koordiniranih kognitivnih procesa tijekom učenja: usmjeravanje pažnje na relevantne informacija, organiziranje selektiranih informacija i integracija mentalnih reprezentacija s postojećim znanjem.



Slika 4. Kognitivna teorija multimedijuskog učenja (Clark, Mayer, 2008).

Clark i Mayer (2008) svoj prikaz kognitivne teorije multimedijuskog učenja (Slika 4) objašnjavaju na sljedeći način: princip dualne obrade prikazan je u lijevom dijelu slikovnog prikaza: osjetila vida i sluha primaju i obrađuju riječi (mogu ulaziti u kanal za vizualnu ili slušnu obradu, ovisno o načinu prikaza) i slike. Ograničeni kapacitet obrade prikazuje središnji, najveći dio prikaza u kojem se „dogada“ stvaranje znanja tijekom učenja. Aktivno učenje koje je neophodno za smisljeno učenje prikazano je unutar pet središnjih strelica: odabir riječi, odabir slika, organiziranje riječi, organiziranje slika te integriranje novostečenog znanja s postojećim. Clark i Mayer (2008) putem prikazanog slikovnog prikaza i kognitivne teorije multimedijuskog učenja ističu tri najvažnija kognitivna procesa koja su preduvjet smislenog učenja:

- *odabir riječi i slika* – prvi korak je usmjeravanje pažnje k važnim riječima i slikama u nastavnom materijalu
- *organiziranje riječi i slika* – sljedeći korak je kognitivno organiziranje odabranih sadržaja u skladne verbalne i slikovne prikaze

- *integracija* – završna faza je integriranje dolaznih verbalnih i slikovnih prikaza jednih s drugima i s postojećim znanjem.

Važno je dakle imati na umu da za obradu informacija postoje dva kvalitativno različita kanala (jedan za vizualni mentalni prikaz, a drugi za auditorni mentalni prikaz) u kojima učenik usvaja tekstualne (govoreni i/ili pisani tekst) i slikovne poruke (statičke i dinamičke slike) (Paivio, 1986), da je kapacitet radne memorije ograničen (Sweller, 1988), a da je učenik informacije obrađuje aktivno. Kognitivna teorija multimedijskog učenja stoga govori da učenici bolje uče kroz tekst i sliku nego samo kroz tekst (korištenje oba kanala za obradu mentalnih prikaza) jer u takvom prikazu mogu pronaći poveznice između tekstualnih i slikovnih modela. Nadalje, slika i tekst koji nisu prikazani vremenski i prostorno zajedno predstavljaju dodatno kognitivno opterećenje (kapacitet radne memorije ograničen je) jer od učenika zahtijevaju prostorno i vremensko povezivanje sadržaja. Vodeći se Swellerovim (1988) efektima učenja (kognitivno opterećenje) Mayer govori da će učenici učiti bolje ako se iste informacije ne prezentiraju u više formata - nepotrebno je istu informaciju iskazivati na više načina jer ćemo na taj način opteretiti jedan senzorni kanal. Kognitivna teorija multimedijskog učenja govori da učenici tijekom učenja obavljaju koordinirane kognitivne procese (aktivno učenje) koji podrazumijevaju usmjeravanje pažnje na relevantne informacije, organiziranje selektiranih informacija te integraciju mentalnih prikaza s postojećim znanjem. Kako bismo ostvarili aktivno učenje u razredu nužno je uvažiti individualne razlike učenika i različite stilove učenja. Mayer stoga razvija *načelo individualnih razlika* (engl. *Individual differences principle*) koje govori da će dobro oblikovana multimedijaska poruka (primjena pravila) jače utjecati na učenike s niskom razinom predznanja nego na učenike s visokim predznanjem (primatelji s višim predznanjem koristit će postojeće znanje za nadoknadu nedostataka u prikazu, dok oni s lošijim predznanjem možda neće uspjeti obraditi takvu poruku), također utjecaj će biti jači na učenike s dobrom prostornom sposobnosti⁸ nego na one s lošijom prostornom sposobnošću (učenicima s lošijom prostornom sposobnosti ostaje premalo kapaciteta za stvaranje mentalnih veza između vizualnog i auditornog prikaza jer previše spoznajnog kapaciteta troše na zadržavanje vizualnog prikaza u memoriji) (Lauc, Mikelić, 2005). Iz svega navedenog vidljivo je da u izradi multimedijških prezentacija treba uvažiti individualne preferencije prema tekstu, videu i zvuku.

⁸ Lauc i Mikelić (2005) pojašnjavaju pojam *prostorna sposobnost*, koji je uveo Carroll 1993., kao stvaranje, održavanje i rukovanje mentalnim slikama.

4. MOTIVACIJA I UČENJE

„Sila koja potiče naše ponašanje u svrhu ispunjenja želja i potreba zove se motivacija. To je snažna i veoma složena sila koja nas potiče na djelovanje, izgrađuje volju i utječe na odlučivanje“ (Jakšić, 2003: 5). Zhang (2015) na sličan način pojašnjava termin motivacije – motivacija pojašnjava razloge ljudskih želja, potreba i akcija. Za školsko učenje od iznimne je važnosti motivacija učenika za i tijekom učenja. Nerijetko učenici nailaze na nastavne sadržaje koji su u neizravnoj ili slaboj vezi s učeničkim potrebama i interesima. Sama struktura nastavnog sata ističe važnost motivacije za konačne ishode učenja činjenicom da svaki nastavni sat započinje etapom koja se naziva *Motivacija*. Zašto je važno na motivaciji graditi obrazovna okruženja? Zato što je „motivirani učenik zainteresiran, znatiželjan, aktivan, oduševljen, uporan i ne odustaje kad naiđe na teškoće, već misli na daljnje školovanje, zadovoljan je što uči i što zna više od drugih“ (Jakšić, 2003: 11). Zhang (2015) navodi tri uloge motivacije u učenju: stvaranje želje za učenjem, identificiranje usmjerenosti k ciljevima te održavanje procesa učenja.

4.1. Taksonomija intrinzične motivacije i emocionalni dizajn

Malone i Lepper (1987) proučavaju kako učenje učiniti interesantnim i ugodnim te kakav je odnos intrinzične motivacije i nastavne učinkovitosti. Oni su razvili taksonomiju intrinzične motivacije za kreiranje nastavnih procesa u kojoj kreću od četiri općeprihvaćene komponente koje čine individualnu motivaciju: izazov, znatiželja, kontrola i fantazija.

Središnje pravilo od kojeg kreću mnoge tradicionalne teorije intrinzične motivacije jest da čovjek teži i uživa u aktivnostima koje mu pružaju izazov. Da bi nastavna aktivnost bila izazov za krajnjeg korisnika ona mora omogućiti postavljanje ciljeva čije postizanje je neizvjesno, osiguravanje povratnih informacija o postizanju postavljenih ciljeva te unaprjeđenje samopoštovanja pojedinaca uključenih u aktivnosti (Malone i Lepper, 1987, prema Eiferman, 1974, Kagan, 1972).

Znatiželja je najizravnija intrinzična motivacija za učenje. Malone i Lepper (1987) pojašnjavaju razliku između senzorne i kognitivne znatiželje. Senzornu znatiželju potiču senzorne stimulacije nastavnog okruženja – zvuk, slika, boje, pokret i sl. Stoga postavljaju hipotezu da senzornu znatiželju u obrazovnim računalnim programima možemo unaprijediti,

neovisno o sadržaju edukativnog programa, povećanjem digitalnih elemenata i interaktivnošću. Kognitivna znatiželja je evocirana mogućnošću mijenjanja viših kognitivnih struktura, stoga autori postavljaju hipotezu: ljudi imaju kognitivan poriv za ispravno formiranje svojih kognitivnih struktura, a nastavne sredine mogu potaknuti znatiželju na način da ljude navedu na mišljenje da njihove kognitivne strukture nisu dobro formirane.

Kontrola je treći element tradicionalnih analiza intrinzične motivacije. Količina kontrole koju osoba ima u nastavnom okruženju ovisi o rasponu ishoda učenja koje okruženje pruža i o mjeri u kojoj korisnik može dostupnim reakcijama utjecati na vjerojatnost svakog ishoda (Malone, Lepper, 1987).

Nastavni okoliš koji potiče fantaziju je onaj koji priziva mentalne slike fizičkih ili društvenih situacija koje nisu prezentirane. Autori ističu važnost razlikovanja egzogene i endogene fantazije. Egzogena fantazija u nastavnom okolišu je ona koja ovisi o vještinama koje se uče, nikako obrnuto. Mnoge egzogene fantazije ovise o tome jesu li odgovori točni ili netočni (npr. igra vješala). U endogenim fantazijama vještine učenja ovise o fantaziji, i obrnuto. Endogene fantazije pružaju specifične, konstruktivne povratne informacije (npr. previsoko ili prenisko), a ne samo točno ili netočno. One također mogu omogućiti korištenje korisnih metafora u učenju (npr. prostorne metafore za matematičke koncepte) i primjere primjenjivosti novo naučenih vještina u stvarnom svijetu. Iz analize egzogene i endogene fantazije, autori postavljaju hipotezu: endogene fantazije su interesantnije i poučnije od egzogenih.

Osim komponenata individualne motivacije Malone i Lepper (1987) navode i komponente interpersonalne motivacije, one koja ovisi o drugim ljudima, a to su: suradnja, natjecanje i priznanje. U kreiranju multimedijских prezentacija valja spojiti saznanja taksonomije intrinzične motivacije i emocionalnog dizajna (Mayer, Estrella, 2014). U multimedijским prezentacijama izazov, znatiželju, kontrolu i fantaziju valja potaknuti redizajniranim relevantnim grafičkim objektima čime ćemo poboljšati razinu personificiranosti i vizualnog usmjevanja prema važnim elementima u lekciji. Mayer i Estrella (2014) kao najvažniji razlog implementiranja emocionalnog dizajna navode povećanje motivacije zbog jasnoće važnih elemenata nastavnog sadržaja čime postizemo više razine učenja kod učenika i bolje ishode učenja.

4.2. Motivacija i motivacijske tehnike u nastavi Prirode i društva

U hrvatskom obrazovnom sustavu nastava Prirode i društva poučava se u nižim razredima osnovne škole. Cilj ovog nastavnog predmeta je uvođenje učenika u svijet stvari i pojava koje ga okružuju, primjereno njegovoj dobi i psihofizičkim sposobnostima (De Zan, 2000). Cilj nastavnog predmeta provodi se tijekom provedbe nastavnih sati koji su organizirani kroz sljedeće etape: uvod ili priprema (motivacija), obrada novog gradiva, vježbanje, ponavljanje i provjeravanje učinaka sata (evaluacija). Prva etapa nastavnog sata u funkciji je nastavnog procesa i o njoj ovisi daljnji tijek nastave, što nikako ne znači da se među-motivacija – motivacija tijekom ostalih etapa sata – smije zanemariti.

Svaka nastavna etapa ima svoju mikrostrukturu, tj. mikroelemente. Mikroelementi motivacijskog dijela sata su (Poljak, 1982):

- materijalno – tehnička razina – predradnje u vezi s pripremom potrebnih nastavnih sredstava i pomagala
- spoznajna razina – pomoći učenicima da shvate i razumiju cilj i svrhu učenja nastavnog gradiva
- psihološka razina – psihički angažirati tj. motivirati učenike za predstojeći rad.

„Jedno od pravila za motivaciju je i to da je potrebno što bolje iskoristiti uvodni dio na početku svakog nastavnog sata. Taj dio trebao bi biti usredotočen na motivaciju za učenje i rad za vrijeme nastavnog sata. Zato bi nastavnici korištenjem različitih motivacijskih tehnika trebali posvetiti veliku pozornost upravo prvim minutama nastavnog sata“ (Trškan, 2006: 25). Pripremni dio sata tj. motivacija trebao bi ovisiti o onome što nakon toga slijedi. Jogan Linić (2003) naglašava da se ne smije zanemariti funkcionalna povezanost pripreme i onoga za što se vrši priprema. Ne smije se provoditi pripremanje radi pripremanja, *„jer tada to postaje izoliran i nametnut nastavni stupanj“*.

U provođenju pripremnog dijela sata učitelji se koriste motivacijskim tehnikama kojima intenziviraju zainteresiranost i zanimanje na nastavne sadržaje. Motivacijom pripremamo učenike za spoznavanje novih ili ponavljanje/provjeravanje naučenih sadržaja, budimo interese, evociramo iskustva povezana s nastavnim sadržajem, stvaramo željeni ugođaj, budimo intelektualnu radoznalost, prevladavamo indiferentan odnos prema predmetu i/ili nastavnom sadržaju itd. (Jogan Linić, 2003).

Motivacijske tehnike mogu biti nastavne motivacijske tehnike – odnose se na nastavno gradivo ili samo motivacijske tehnike – usmjerene su na održavanje pozornosti učenika (Trškan, 2006). Svrha korištenja motivacijskih tehnika u funkciji je što bržeg, trajnijeg i razumljivijeg stjecanja znanja. Trškan (2006) navodi sljedeće motivacijske tehnike koje se mogu koristiti u nastavi: ispunjaljke, križaljke, asocijacije, kvizovi, mentalne mape, video zapisi, karikature, pantomime, modeli, različite didaktičke igre, metafore, anegdote, oluje ideja (*brainstorming*), zapisivanje zamisli (*brainwriting*) i druge. Motivacijske tehnike možemo koristiti u svrhu opuštanja – opuštajuća glazba prije obrade novih sadržaja ili rješavanja zahtjevnijih zadataka ili „razbuđivanja“ – motivacijske tehnike koje uključuju pokret i aktivnost. Osim spomenutih, u nastavi možemo koristiti i pozitivnu sugestiju, vizualizacije te alfa - trening⁹ (Trškan, 2006). Sve do sada spomenute motivacijske tehnike mogu se provoditi korištenjem računala, ali i bez njegova korištenja.

Osim motivacijskim tehnikama, učitelj na motiviranost učenika može utjecati promjenom oblika rada – rad u paru, rad u skupini, individualni rad, izvanučioničkim posjetima te praktičnim radovima i sl.

Motiviranjem učenika zapravo usmjeravamo njegovu energiju na dostizanje postavljenih obrazovnih ciljeva. Jogan Linić (2003) ističe pogreške koje se mogu dogoditi tijekom provođenja motivacijskog dijela sata:

- monotonija – uvijek isti način motiviranja učenika
- nejasnoća u najavi nastavne jedinice ili najavljenih ciljeva
- previše početnih pitanja – iscrpljuje učenike
- kada sadržaj motivacije nije u skladu sa sadržajem nastavne jedinice
- kada prelazimo na glavni dio rada bez pripreme.

Trškan (2006) u zaključku svoga rada ističe da je najvažnije u odabiru motivacijskih tehnika i strategija odabrati aktivnosti koje su prilagođene učenicima u konkretnim situacijama i koje su ciljano usmjerene. „*Učenike treba motivirati, privoljeti, zainteresirati i, prije svega, uključiti. Stara poslovice kaže: »Reci mi, pa ću zaboraviti. Pokaži mi, možda zapamtim. Uključi me, pa ću shvatiti*“ (Jogan Linić, 2003: 52).

⁹ Alfa – trening je opuštajuća tehnika kojom se usporava djelovanje razuma predočavanjem boja i unutarnjom predodžbom (Trškan, 2006).

5. TEHNOLOGIJA I ROD

Proučavanje rodni razlika neiscrpna je tema u svim aspektima ljudskog postojanja. Rodna neravnoteža uočava se u području znanosti i tehnologije, napose u visokotehnološkim industrijama: softverska tvrtka *BenQ* ima tek 15 – 17% inženjerki, a u hardverskoj tvrtki *Powerchip Semioconducted* tek 3 - 4% (Hui-Mei Hsu, 2013). Rodne razlike u računalnim interesima muškaraca i žena od presudne su važnosti zbog neravnomjernosti spolova u sudjelovanju u visoko računalnoj industriji, stoga je pristup ovoj problematici od najranije životne dobi čovjeka izuzetno važan.

Rodne razlike u uporabi tehnologije možemo promatrati kroz sljedeća područja (Hui-Mei Hsu, 2013):

- *uloga računala*: muškarci većinom računala koriste za igranje igrica i programiranje te ga promatraju kao rekreativni alat, dok žene računalo češće promatraju kao alat za izvršenje zadataka
- *vrste online aktivnosti*: muškarci češće igraju nasilne online igre, a žene više vole komuniciranje i proširivanje osobnih poznanstava
- *vrsta igara*: muškarci više vole avanturističke igre s naglaskom na mete i brzinu, dok žene preferiraju igre s edukativnim značenjem i smislom.

Hui-Mei Hsu (2013) provodi istraživanje čija je svrha ispitati postojanje rodni razlika u preferencijama prema dizajnu računalnih igara uspoređivanjem njihovih završnih uradaka. Istraživanje se provodilo programom *Scratch*¹⁰. Sudionici su 12 učenika od 1. do 4. razreda osnovne škole. Korištenje programa odvijalo se kao izvannastavna aktivnost u osam sesija tijekom proljeća 2012. godine. Tijekom eksperimenta svaki je učenik imao svoje računalo, a projekt se provodio u informatičkoj učionici. Svaku sesiju započeo je učitelj postavljanjem pitanja (motivacija), a nakon toga su ispitanici imali slobodno vrijeme za isprobavanje viđene igre, izradu vlastitih, međusobni razgovor te podjelu uradaka. Rodne razlike analizirane su u trima područjima (Hui-Mei Hsu, 2013):

- fokus na dizajn igre – u slobodnom vremenu djevojčice su radije crtale svoje likove i pozadinu, a dječaci su više vremena posvetili dizajniranju interakcije

¹⁰ Scratch je program u kojem korisnik stvara vlastite interaktivne priče, igre i animacije te ih dijeli s drugima u online okruženju. Preuzeto sa: <https://scratch.mit.edu/about> [29. srpnja 2016.]

- likove – djevojčice radije crtaju svoje likove, a dječaci koriste gotove likove; u crtanju likova djevojčice crtaju realistične likove, a dječaci izmišljena, maštovita bića
- interaktivnost – oba spola u igrama s modelima traže način da povećaju mogućnost pobjede; u oba spola uočeno je da kada jedan učenik stvara pobjedničku strategiju ostali će pokušati modelirati tu istu strategiju
- korištenje multimedija – djevojčice su pokazale veću zainteresiranost za manipuliranje multimedijem od dječaka; u početku su oba spola bila iznimno zainteresirana za slušalice i snimanje vlastitog glasa no na kraju su djevojčice imale stopostotno završavanje projekta, dok su dječaci bili nezainteresirani za završetak projekta.

Djevojčice su pokazale veću zainteresiranost za multimedijske aktivnosti: crtanje i snimanje, a dječaci za stvaranje interakcije. Ovi rezultati mogu uputiti na razmišljanje da će dječaci u budućnosti biti više zainteresirani za pisanje kodova i time se uključiti u programiranje, dok, možda, interes prema multimediju otvara vrata za usmjeravanje djevojčica prema području dizajna.

5.1. Rodne razlike u preferencijama prema multimediju

Neupitno je postojanje rodni razlika u načinima učenja te školskom uspjehu (Eurydice, 2010; Burušić, Babarović, Šerić, 2011; Voyer, Voyer, 2014), preferencijama prema računalnim igricama i obrazovnim programima (Passig, Levin, 1999; Luik, 2011; Hui-Mei Hsu, 2013; Tai i sur., 2013) kod učenica i učenika. Moramo voditi računa o postojanju rodni razlika kod učenica i učenika prilikom razvoja strategija za poboljšanje obrazovnih ishoda. Nadalje, važno je dobro poznavanje karakteristika obrazovnih programa i njihov utjecaj na učenje kod dječaka i djevojčica kako bi kreirani i korišteni obrazovni nastavni materijali i programi bili u funkciji ishoda učenja. Većina dječaka i djevojčica reagira različito na iste obrazovne programe i ima različite preferencije prema dizajnu obrazovnih programa. Luik (2011) postavlja pitanje ima li korištenje obrazovnih programa iste posljedice na oba spola, stoga istražuje karakteristike obrazovnih programa za vježbanje i njihov utjecaj na učenje kod dječaka i djevojčica. Neki autori (Luik, 2011, prema Heemskerk, Brink, Volman, Dam, 2005; Inkpen, 1997; Joiner, 1998; Passig i Levin, 2000) ističu da je razlog postojanja rodni razlika u preferencijama i ponašanju prema obrazovnim softverima činjenica da ih većinom rade muškarci stoga su pogodniji dječaćkim stilovima učenja i preferencijama.

Luik (2011) je u svome radu istraživao karakteristike obrazovnih softvera koje bi mogle biti povezane s rodom. Sudionici su bili učenici trećih razreda (9 - 10 godina) triju estonskih osnovnih škola iz različitih područja (jedna je škola smještena u glavnom gradu s više od 1000 učenika, dvije su škole iz manjih gradova s 500 i 700 učenika te jedna seoska škola s oko 100 učenika). Ukupan broj ispitanika bio je 80 od čega 37 dječaka i 43 djevojčice. Proučavane karakteristike obrazovnih softvera bile su:

- učnička kontrola tj. navigacija
- motiviranje učenika
- prezentacija informacija
- pitanja i način odgovaranja
- brzina odgovaranja
- povratne informacije

Analizirajući rezultate uočen je veći broj statistički značajnih karakteristika u području navigacije kod djevojčica nego kod dječaka (dječaci 7%, djevojčice 50%). Djevojčice su postigle bolje rezultate u vježbama koje su imale veći broj izbornika, koje su imale veći broj padajućih izbornika, a manje izbornika preko cijelog zaslona, kada su izbornici sadržavali više smjerova, kada je broj računalnih operacija (udarac tipke i/ili klik mišem) za dolazak do glavnog izbornika bio manji te kada je postojala mogućnost kretanja kroz izbornike s tipkovnicom.

Luik (2011) je u svome radu analizirao četiri vrste natjecanja: natjecanje protiv drugih učenika, natjecanje protiv računala, natjecanje protiv sebe samoga i natjecanje protiv sata (vremena). Statistički značajna korelacija za učinke učenja pojavila se samo u jednoj vrsti natjecanja – natjecanju protiv sebe samoga. Dječaci su postigli lošije rezultate u vježbama u kojima su se natjecali protiv sebe samih. Luik (2011) rezultat pojašnjava mogućnošću da su se dječaci koncentrirali na postizanje boljeg rezultata pri čemu su zanemarili ciljeve učenja.

Tri karakteristike koje opisuju prikazivanje informacija bile su povezane s rezultatima završnog testiranja dječaka, a čak pet karakteristika s rezultatima djevojčica. Djevojčice su postigle lošije rezultate kada je softver prikazao stranicu na kojoj je bilo predstavljena neka informacija o tvrtki ili logotip neke tvrtke ili oglasa prije naslovne stranice. Prikazano nije bilo povezano sa sadržajem nadolazeće vježbe stoga je šarenilo softvera dekoncentriralo djevojčice. Veliki broj umjetničkih crteža smanjio je uspjeh kod djevojčica, ali ne i kod dječaka.

Maksimalan broj različitih boja na zaslonu također je negativno utjecao na rezultate kod djevojčica što je u suprotnosti s preporukama Jakobsdóttir i sur. (1994) da se za djevojčice stvaraju velike i detaljne slike. Nadalje, djevojčice su postigle bolje rezultate kada je tekst u vježbama bio veći, a dječaci lošije kada je font teksta bio neobičan (Luik, 2011).

Zanimljiv rezultat pokazao se kod karakteristike softvera koji se odnosi na pitanja i odgovore. U ovom području uočeni su statistički značajni rezultati samo kod dječaka. Dječaci su postigli lošije rezultate u pitanjima koja su bila grupirana po semantičkoj sličnosti i u onima u kojima su trebali samostalno odrediti broj pitanja u vježbi. U vježbama su se pojavljivala pitanja različitih modela (prema Alessi, Trollip, 2001): od slušnih prema tekstualnima, od tekstualnih prema slikovnim, od slikovnih prema tekstualnima te od tekstualnih prema tekstualnima. Dječaci su bolje rezultate postizali u vježbama u kojima je bilo više pitanja kreiranih prema modelu od slikovnih prema tekstualnima te u kojima je grafika u pitanjima bila korištena u kontekstu samog pitanja. No, njihovi su rezultati bili lošiji u vježbama u kojima je većina pitanja bila kreirana po principu od tekstualnog prema tekstualnom. Prema teoriji dualnog kodiranja koju je postavio Paivio 1986., informacije koje su učeniku prezentirane u različitim oblicima (tekst i grafika) bit će bolje obrađene i pohranjene u pamćenju od onih koje su prezentirane u samo jednom obliku. Razlog zašto je slikovni model pitanja i popratna grafika u pitanjima imala statistički značajni rezultat samo za dječake, Luik (prema McClain, 1983) objašnjava činjenicom da dječaci razumiju grafiku bolje od djevojčica, te da su dječaci prema nekim istraživanjima (Euobserver, 2008; PISA 2009 i 2012) lošiji čitači od djevojčica pa im je grafika u pitanjima olakšala razumijevanje pitanja.

Brzina odgovaranja na pitanja korelira samo s rezultatima dječaka – dječaci su trebali više vremena za odgovaranje na pitanja. Ovaj rezultat može se povezati s njihovom lošijom čitalačkom sposobnošću.

Dječaci su bolje rezultate postizali ako su animacije nakon točnih odgovora bile različite. Različite i privlačne animacije bile su važnije dječacima koji nemaju tako visoku motivaciju za učenjem kao djevojčice. No, treba voditi računa da privlačne i živopisne animacije ne ometu pažnju.

Luik (2011) zaključuje da je moguće izraditi obrazovni program podjednako učinkovit za oba roda. Učitelji i programeri moraju biti svjesni postojanja rodnih razlika i važnosti ravnoteže potreba oba roda u računalnim nastavnim materijalima.

Na hrvatskom znanstvenom i obrazovnom području nedostaje istraživanja o utjecaju digitalnih materijala na učenje kod djevojčica i dječaka. Kao što je prikazano, dječaci i djevojčice različito komuniciraju s računalima, različito misle o njima, imaju različite motive, pristupe, preferencije. Još prije dvadeset godina Inkpen (1997) stoga ističe važnost osjetljivosti na rodne razlike kako bi multimedijски obrazovni materijali bili primjereni za dječake i djevojčice.

6. PREGLED OBRAZOVNE TEHNOLOGIJE

6.1. Razvoj novih tehnologija

„Učitelj bi morao prihvatiti nove tehnologije u nastavi i poticati uporabu takvih tehnologija zbog djece. Hrvatski učitelj mora učenike pripremiti za život i rad u informacijskom društvu kojem težimo. Time prvenstveno dobivamo samostalne učenike koji se ne ustručavaju potražiti podatke i njima raspolagati, te ih primjenjivati u svom radu. Osim toga, i samom učitelju takav pristup može ubrzati i olakšati rad“ (Lukša i sur., 2014: 30).

Korištenje tehnologija neizbježno je u svakom današnjem zanimanju. Učitelji osim što olakšavaju, ubrzavaju i moderniziraju svoj rad u razredu, prilikom korištenja tehnologije u nastavi postaju i uzor svojim učenicima. Učenici se vole služiti računalima (Šurić, Pavičić, Dumančić, 2014) no oni ih najčešće koriste za igru, a manje za učenje i izvršavanje školskih obveza¹¹ (Mikić, Rukavina, 2006; Pavičić, Šurić, 2016). Svakodnevnim pozitivnim primjerom iz vlastite učionice i od vlastitih učitelja učenici će zasigurno razviti interes i motivaciju za korištenjem računala u obrazovne svrhe i uočiti važnost digitalne pismenosti. Matasić i Dumić (2012) ističu kako multimedij i nove tehnologije edukatorima donose pregršt novih alata, omogućavaju nov i inovativan pristup podučavanju, a učenicima omogućuju brže, funkcionalnije, raznovrsnije i dostupnije učenje.

Iako mnoge hrvatske škole nemaju opremljenost informatičkom opremom sukladno vremenu u kojem živimo, učiteljima je dostupna neprekidna i kvalitetna mogućnost stručnog usavršavanja za primjenu tehnologije u nastavi, kako u vlastitim školama tako i izvan njih te u vidu online tečajeva. Putem online tečajeva učitelji se mogu osposobiti za korištenje različitih programa i aplikacija poput: Gimp, Hot Potatoes, Gloster, Sketchup i dr. (Petrović, 2015) *Gimp* je besplatan program za obradu slika koji uspješno parira poznatom Photoshopu. *Hot Potatoes* također je besplatan program koji služi za izradu online interaktivnih kvizova. *Glogster* je vrlo zanimljiv, besplatan alat kojim možemo izrađivati postere o različitim temama i u njih ugrađivati tekst, slike, zvukove te video isječke. *Sketchup* je program kojim možemo modelirati i dizajnirati trodimenzionalne objekte te uratke dijeliti preko Interneta.

¹¹ Istraživanje koje je provedeno 2006. godine na uzorku od 160 učenika razredne nastave iz triju osnovnih škola s područja grada Zagreba pokazuje da 62,50% ispitanika računalo koristi za igranje igrica, a čak 43% ispitanika nikad ne koristi računalo za učenje (Mikić, Rukavina, 2006).

Porter (1997) sistematizira razvoj obrazovnih alata od običnih grafo-folija, preko PowerPoint prezentacija do alata za učenje na daljinu (audio i video snimke, videokonferencije, CD-ROM, DVD-ROM, Internet itd.). Najzastupljenija tehnologija korištena u učionicama je projiciranje informacija izravno s računala na platno uobličenih u prezentacije i napravljene pomoću različitih alata poput Microsoft PowerPointa, Prezija, Nearpada, PowToona, Moovlya, Articulate Storyline, Raptivitya i sličnih. Spomenuti multimedijски alati omogućuju izradu interaktivnih prezentacija s ugrađenim tekstualnim, vizualnim i auditivnim sadržajima, s video isječcima i/ili cijelim web stranicama, izradu animiranih filmova i drugih animiranih sadržaja različitih tematika. Detalji o multimedijским alatima PowerPointu i Preziju bit će prikazani u sljedećim poglavljima.

U kontekstu hrvatskog obrazovnog sustava malobrojni se autori bave utjecajem korištenja PowerPointa i Prezija na ishode učenja (Gal, 2007, Gosak, Pavlin, 2012, Unić, Mikelić Preradović, Boras, 2013, Matasić, Dumić, 2013). Posebice je vidljiv nedostatak istraživanja u razrednoj nastavi Prirode i društva gdje je materijal učenja izrazito pogodan za multimedijски prikaz, a informacijsko – komunikacijska tehnologija pomaže u ostvarenju cilja i zadaća nastave¹².

Lukša, Vuk, Pongrac i Bendelja (2014) istražuju korištenje tehnologije u nastavi Prirode i društva 2008. godine u nekoliko hrvatskih osnovnih škola. Većina njihovih ispitanika (učitelji/ce) koristi se tradicionalnim nastavnim sredstvima i pomagalicama (uzorci, modeli, ploča, udžbenik i radna bilježnica, metodički priručnik i dr.), ne koriste audio – vizualne zapise niti radijske emisije, ali koriste obrazovnu televiziju. Iako prethodno spomenuto ne koriste, smatraju da korištenje audio – zapisa, obrazovnih emisija i filmova povećava motivaciju, a znanje čini trajnijim i primjenjivijim. Ispitanici računalo i Internet većinom koriste za pripremanje za nastavu, a ne na samim satima Prirode i društva te ističu više negativnih karakteristika upotrebe IKT-a u nastavi. Kao najveći razlog slabog korištenja tehnologije u nastavi navode slabu tehnološku opremljenost učionica. Petrović (2015: 217) u svome radu iznosi pozitivan stav o opremanju škola digitalnom tehnologijom navodeći kako hrvatske škole

¹² „Cilj je nastave *Prirode i društva* doživjeti i osvijestiti složenost, raznolikost i međusobnu povezanost svih čimbenika koji djeluju u čovjekovu prirodnom i društvenom okruženju, razvijati pravilan odnos prema ljudima i događajima, snošljivo i otvoreno prihvaćati različite stavove i mišljenja te poticati znatiželju za otkrivanjem pojava u prirodnoj i društvenoj zajednici. Učenik treba: upoznati vlastitu ulogu kao i uloge drugih ljudi u neposrednom okruženju; upoznati svoje okruženje; istražiti i upoznati zavičajne posebnosti; razvijati sposobnost snalaženja u prostoru i vremenu (...)“ (Nastavni plan i program za osnovnu školu, 2006: 253).

doživljavaju promjene u smislu opremanja „modernom, suvremenom informatičkom opremom.“

Autori (Lukša i sur., 2014) zaključuju da se još uvijek nedovoljan broj učitelja koristi suvremenom obrazovnom tehnologijom u nastavi Prirode i društva te da bi u daljnjim istraživanjima trebalo detaljnije istražiti koji je uzrok tome kako bi se na to moglo utjecati. „Bilo bi zanimljivo ispitati metodičku kvalitetu i primjerenost konkretnih materijala koje nastavnici koriste u nastavi i koji su uopće dostupni na hrvatskom jeziku te utvrditi na koji način i s kojim ciljevima nastavnici te materijale koriste u nastavi“ (Lukša i sur., 2014: 34).

6.1.1. Mogućnosti PowerPointa

Nužnost korištenja suvremenih tehnologija u nastavi neupitna je no zašto se ovaj rad bazira baš PowerPointu i Preziu? Tržišni lider u računalnim multimedijским prezentacijama je Microsoft PowerPoint (Khoury i Mattar, 2012, prema McCannon and Morse, 1999). Khoury i Mattar (2012, prema Amare, 2006) navode kako Microsoft procjenjuje da se više od 30 milijuna prezentacija prezentira u jednom danu te da je PowerPoint softver ugrađen na više od 250 milijuna računala diljem svijeta. Gilles i Bagget (2008-2009) ističu kako je Microsoft PowerPoint zbog svojeg jednostavnog načina korištenja prilikom izrade prezentacija postao omiljeni među učiteljima: jednostavno unošenje teksta, odabir gotovih predložaka, jednostavna obrada objekata, zanimljivi prijelazi između slajdova, čak i učenici u osnovnim školama, na nastavi informatike, s PowerPointom kreću na upoznavanje svijeta prezentacija.

Microsoft PowerPoint standardni je dio Microsoft Office paketa, što omogućava unošenje teksta napisanog u Microsoft Wordu ili u drugim Office alatima u prezentaciju. Prezentatoru nudi brojne mogućnosti izlaganja sadržaja, lako se koristi, sprema, modificira i iznova koristi. No, iako je PowerPoint program u nastavom procesu najviše upotrebljavan alat, brojni učitelji upoznati su i koriste samo neke mogućnosti oblikovanja u PowerPointu: oblikovanje pozadine, odabir fonta, boja, naslova, teksta i natuknica. Prethodno spomenute mogućnosti Berk (2011) svrstava u osnovne mogućnosti oblikovanja, dok slika, pokret, glazba i video pripadaju multimediju. U prezentaciju možemo ugraditi i povezati grafičke, auditivne i audio-vizualne elemente različitih formata. Hipertekstualne poveznice i gumbi pružaju odmak od linearnog prikazivanja sadržaja. Mogućnost povezivanja različitih mjesta u prezentaciji ili povezivanje

dijelova prezentacije s ostalim mjestima (Web stranicama ili drugim dokumentima) osnažuje prezentaciju i omogućuje korisnicima individualno kretanje kroz sadržaj. PowerPoint omogućuje jednostavno kreiranje bilježaka koje olakšavaju izlagaču izlaganje. PowerPoint je konstantnim nadograđivanjem svojih novijih inačica prerastao iz prezentacijskog alata u interaktivan alat (Marcovitz, 2012). Posljednja PowerPoint inačica nosi oznaku 2013. Pozitivno obilježje najnovije inačice je *prikaz izlagača* čime je odvojen sadržaj koji vidi izlagač od onog kojeg vidi publika te omogućuje predavaču da tijekom izlaganja koristi svoje bilješke. Posljednja verzija omogućuje upotrebu matrice stranica kojom se mogu odrediti zajedničke komponente svih stranica (Microsoft Support Office, n.d.).

U poglavlju *Učinci multimedija na učenje* prikazana su različita istraživanja o utjecaju multimedija na učenje, neka od njih pozitivna su, a neka negativna. Dakle, može li korištenje PowerPointa unazaditi proces učenja? Ukoliko vodimo računa o mogućnostima samog programa, svojim učenicima i sadržaju učenja nema ničeg lošeg u korištenju PowerPointa u nastavi. Svaki će se učitelj naći u situaciji kada će određeno gradivo trebati obraditi bez korištenja digitalnih pomagala (diskusija, verbalna interakcija...) no u situacijama kad je potrebno istaknuti neki sadržaj, kada u obliku grafa i slika želimo prikazati određene podatke ili uključiti u učenje učenikove vizualne i auditorne kanale za obradu informacija jednostavnije, jasnije i učinkovitije bit će korištenje PowerPointa umjesto tradicionalnih metoda (uvećanih slika, crteža, plakata...). Penciner (2013) u svome radu navodi o čemu izlagač treba voditi računa prilikom korištenja PowerPointa:

- pripremljenost – mudro je pripremiti tri dokumenta prije izlaganja nastavnog sadržaja kako bi se izbjegle greške čitanja teksta ili stavljanja previše teksta na slajd: bilješke koje će se izlagati, brošura o tekstu i naravno, PowerPoint prezentacija
- sadržaj – tijekom izlaganja bolje je koristiti naraciju popraćenu važnim slikama, umjesto naracije i teksta, ograničiti količinu teksta na slajdu
- stil prezentiranja – koristiti razgovorni način prezentiranja, ne čitati tekst sa slajdova, usmjeriti učenike na važne odlomke (promjenom tona glasa, pokretom tijela, grafičkim isticanjem...) u prezentaciji, ne pretpostaviti da jedan stil odgovara svima.

Pencinerove naputci mogu se dopuniti važnošću interakcije – važno je održavati interakciju i/ili diskusiju s učenicima (Jordan, Papp, 2013).

Penciner (2013) svoj rad završava riječima: „*Nema ništa zlog u PowerPointu, zao može biti samo način na koji se on koristi. PowerPoint je alat, nije pedagogija. Pažljivim razmatranjem, efektivnim korištenjem i osvještavanjem ostalih naputaka PowerPoint može, u najmanju ruku, rezultirati povećanjem učenikova zadovoljstva*“ (Penciner, 2013: 112).

6.1.2. Mogućnosti Prezija

Prezi je drugi alat koji je korišten u eksperimentalnom dijelu rada. Odabran je zbog svoje premale iskorištenosti, a brojnih kreativnih i multimedijских mogućnosti.

Prezi je noviji alat, koji kombinira kreativno mišljenje i mogućnosti digitalne tehnologije je (Chicioreanu, 2010). Razvijen je 2009. godine prvotno za iPad uređaje. Temelji se na jednostavnom sučelju koje, kao i PowerPoint, omogućuje umetanje teksta, slike, videa, Flash datoteka. Prezi sadržaje organizira grafički, poput umnih mapa te pritom koristi vizualne tehnike.

Chicioreanu (2010) ističe kako s Prezijem stvaramo vizualne karte koje korisnicima omogućavaju zumiranje pojedinog dijela te pomicanje s jednog dijela karte na drugi, a sve na jednostavan i zanimljiv način. „*Prezi se razlikuje po svojem Zooming User Interface-u (ZUI sučelje), koje omogućuje korisnicima povećavanje i smanjivanje njihovih prezentacijskih medija. Alat Prezi omogućuje korisnicima prikaz i navigaciju kroz informacije unutar prostora*“ (Brlić, Skendžić, 2013: 6).

Na primjer, jedan od popularnih Prezi predložaka je drvo. Drvo se u Preziu ne koristi samo kao lijepa pozadina, ono je zapravo platno na koje umećemo tekst, slike i video uratke, ono služi i za pokazivanje razvoja neke ideje od korijena, kako npr. navodnjavanje tih korijena uzrokuje rast svake grane i razvoj plodova. Prezi omogućuje prikaz vizualne metafore cijelog koncepta i povezanost elemenata (Luzet, 2013).

Zašto koristiti Prezi u obrazovanju:

- Prezi stvara zapanjujući vizualni učinak – omogućuje uvoz karata, PDF dokumenata i slika te njihovo korištenje kao platna i zumiranje svih objekata u prezentaciji

- Prezi je kompatibilan s interaktivnim bijelim pločama – omogućuje izradu interaktivnih prezentacija s navigacijom na dodir – jer je 2009. prvotna ideja bilo stvaranje aplikacije za iPad
- Prezi pruža više slobode u navigaciji – prezentacije se mogu stvarati online i na taj način na njima može raditi više ljudi, ili u radu kod kuće na prezentaciji može raditi samo jedna osoba
- Prezi je odličan alat za interaktivne učionice ili grupne projekte – učenici mogu surađivati u stvarnom vremenu u učionicama ili kod kuće
- Prezi nudi mogućnost uvoza bilješki iz PowerPointa čime se gubitak podataka smanjuje do minimuma (BBC Activ, n.d.).

Kao osnovne značajke Prezia Brlić i Skendžić (2013) navode sljedeće:

- cijela prezentacija smještena je na jednoj površini, a prezentaciju omogućuje pomicanje i zumiranje sadržaja
- mogućnost zajedničkog istovremenog rada
- umetanje video datoteka, PDF datoteka, fotografija i sl.
- mrežni i izvanmrežni rad
- podrška za iPad uređaje.

Ovisno o načinu rada, Prezi ima više inačica. *Prezi Public* je besplatna inačica koja uvjetuje objavu prezentacije na *Prezi.com* mrežnoj stranici te nudi malo mrežnog prostora za pohranu prezentacija (100MB); *Prezi Enjoy* ili *Prezi Pro* je inačica uz plaćanje koja omogućuje stvaranje privatnih prezentacija; *Prezi Desktop* inačicu mogu koristiti licencirani korisnici koji tada mogu izvanmrežno stvarati svoje prezentacije.

Brlić i Skendžić (2013) uočavaju da ovaj multimedijски alat nije dobio dovoljnu pažnju u hrvatskom obrazovanju gdje bi njegova učinkovitost bila višestruka i produktivna.

7. PRIJEDLOG MODELA MOTIVACIJSKE I MULTIMEDIJSKE INSTRUKTIVNE PORUKE

Na temelju sustavnog pregleda i proučavanja dosadašnjih spoznaja i istraživanja o načelima izrade multimedijuskog obrazovnog softvera i motivacijskog multimedija, stvoren je i provjeren model motivacijske i instruktivne multimedijske poruke u pripremi poučavanja Prirode i društva. Model je rađen za ovaj nastavni predmet zbog prostorno udaljenih područja i kompleksnosti sadržaja učenja za karakterističnu dobnu skupinu.

Model motivacijske i multimedijske instruktivne poruke temelji se na objedinjavanju načela multimedijuskog učenja i motivacijskog aspekta učenja, uključujući Bloomovu taksonomiju znanja. Na taj način instruktivna poruka određena je motivacijskim i multimedijskim značajkama koje ovise o tipu korisnika i sadržaju učenja. U okviru opisanog modela implementirane su multimedijske prezentacije korištenjem alata PowerPoint i Prezi, a sadrže šest grupa aktivnosti ovisno o nastavnoj jedinici, obrazovnim postignućima i ciljevima sata: *asocijacije i igre zapamćivanja* (engl. *memory*); *video zapis*; *interaktivne priče*; *interaktivne karte*; *vizualni prikaz te kvizovi i križaljke*. Svaka od šest grupa predstavlja određeni tip motivacijske i multimedijske instruktivne poruke koji sadrži tri istovrsne aktivnosti različitog sadržaja.

Navedene grupe aktivnosti odabrane su zbog njihovog najčešćeg korištenja u nastavi kao i zbog mogućnosti njihove izrade u odabranim alatima. Svaka grupa aktivnosti sadrži određene motivacijske i multimedijske značajke te se na taj način povezuje motivacija i multimedij.

U grupi aktivnosti asocijacije motivacijske značajke uključuju povezivanje i uparivanje sličnih (podudarnih) tekstualnih pojmova, otkrivanje skrivenih pojmova i konačnog rješenja. Dakle, učenici su promišljanjem i povezivanjem prethodno naučenih sadržaja otkrivali zagonetne (skrivenne) pojmove. Učenici su se dosjetili (znanje) poznatih informacija i na temelju njih stvarali (sinteza) nove cjeline (kombinirali su poznate dijelove u novu cjelinu). Multimedijske značajke kojima smo ostvarili željene ishode (ciljeve¹³) učenja su interaktivnost u kojoj su učenici samostalno odabirali željena polja, animacije otvaranja polja, te vizualno potkrjepljenje za koje je naročito bilo važno pri izradi obratiti pažnju na vizualni dizajn (boje i

¹³ Primjeri nekih ishoda učenja (ciljeva) u eksperimentalnom istraživanju: odrediti i na zemljovidu pokazati gradska i seoska središta gorskih i brežuljkastih krajeva te opisati njihov izgled; navesti osnovne gospodarske djelatnosti brežuljkastih i gorskih krajeva; opisati i razvrstati najvažnije povijesne i kulturne znamenitosti i dr.

font – tamna podloga sa svijetlim slovima čitljivog fonta ili svjetla podloga s tamnijim fontom, prikladnost fotografije i dr.). U ovoj grupi aktivnosti, uz dizajn informacija (grupiranje i poravnavanje), posebno se ističe Mayerovo načelo segmentacije – složeniji pojmovi bili su razdijeljeni na jednostavnije pojmove. U grupi aktivnosti asocijacija implementirane su nove motivacijske značajke multimedijских obrazovnih sadržaja, a to su *zagonetnost* – otkrivanjem skrivenih pojmova poticala se učenicka radoznalost upornost i motivacija i *igrifikacija* – u ponavljanje naučenih sadržaja implementirani su dizajn i elementi igre.

U grupi videozapisi naglasak je na gledanju i slušanju audiovizualnog prikaza (motivacijska značajka aktivnosti). Učenici su na temelju prikazanih slikovnih i zvukovnih sadržaja određenih krajeva Republike Hrvatske opisivali, objašnjavali, raspravljali, razvrstavali i isticali pojedinosti i osobitosti brežuljkastih i gorskih krajeva. Željene ishode učenja u ovoj grupi aktivnosti ostvarili smo kombiniranjem zvuka, teksta i slike i stvaranjem nove multimedijske značajke – videa, a uz motivacijsku značajku *slikovni poticaj* i *zvučnost* kao dvije iznimno važne značajke za učenike razredne nastave koji se nalaze u kognitivnoj fazi konkretnih operacija. Kod izrade videa vodilo se računa o jasnoći i veličini prikazanih slika, prikladnoj pozadini (glazbi), čitljivosti i jasnoći fonta te količini i brzini animacijskih efekata. Osim navedenih elemenata dizajna, u izradi videa posebna se pažnja obratila na Mayerovo načelo koje opisuje prostornu i vremensku povezanost prikazanog sadržaja – odgovarajući sadržajno podudarni tekstualni i slikovni prikazi prikazivani su u videozapisu prostorno što bliže i vremenski zbliženo. Slikovni prikazi bili su smješteni uz rečenice koje ih opisuju, neke su fraze bile smještene unutar ilustracija, glazba određenog kraja Republike Hrvatske svirala je u vremenu prikazivanja fotografija tog istog kraja i sl.

Interaktivnim pričama željeli smo kod učenika potaknuti razvoj dosjećanja (znanje) i analiziranja (analiza). Motivacijske značajke aktivnosti podrazumijevaju: čitanje, slušanje i određivanje tijeka interaktivnih priča uz auditivnu podlogu i vizualno potkrjepljenje te određivanje točnih i netočnih rečenica ustajanjem ili čučnjem. Glavni multimedijски елемент u ovoj grupi aktivnosti je interaktivnost – učenicima je bila omogućena navigacija interaktivnih priča tj. djelovanje na tijek čitanja i interakciju s računalnim okruženjem, participacija u određivanju tijeka čitanja/slušanja interaktivnih priča. Osim spomenutog, interaktivne priče objedinile su tekstualni, slikovni i auditivni prikaz te animaciju (animacijske efekte) čime je u prezentaciju implementirana multimedijска značajка *vizualni poticaj* i *zvučnost*. „Multimedijска poruka koja ujedinjava poruke različitih formata bolje utječe na usvajanje znanja, nego sadržaj prikazan u samo jednom formatu“ (Lauc, Mikelić, 2005: 104). U ovoj

grupi aktivnosti najviše je zastupljeno Mayerovo načelo multimedija – prikaz više ujedinjenih medija učinkovitiji je od prikaza samo jednog medija – određeni sadržaji interaktivnih priča bili su potkrijepljeni slikovnim prikazima kako bi ih učenici bolje razumjeli i usvojili.

U grupi aktivnosti vizualni poticaj ciljevi učenja bili su usmjereni na primjenjivanje (primjena) i analiziranje (analiza). Učenici su pripovijedali suučenicima vlastita iskustva o mjestima određenih krajeva, objašnjavali, grupirali, raspoređivali i organizirali slikovne i tekstualne pojmove. U ovoj grupi aktivnosti napravljene su tri drugačije motivacijske i multimedijske instruktivne poruke sa sljedećim motivacijskim značajkama: opisivanje fotografije i povezivanje viđenog s postojećim iskustvom, pamćenje vizualnih prikaza i njihova reprodukcija te otkrivanje skrivene fotografije. Temeljno motivacijsko načelo ove grupe aktivnosti je *slikovni poticaj i zagonetnost*. Kako bismo postigli željene ishode učenja tijekom izrade multimedijskih instruktivnih poruka koristili smo sljedeće multimedijske značajke: animacije, slike, tekst, interaktivnost. Vodili smo računa o dinamici izmjene vizualnih prikaza, interaktivnosti i jasnoći prikazanih slika. U oblikovanju multimedijskih instruktivnih poruka ove grupe aktivnosti ističe se Mayerovo načelo koherentnosti – u prikazu prevladavaju slikovni prikazi (fotografije) iz kojih su uklonjene nepotrebne riječi, a fotografije su birane na način da je u njima jasno istaknut bitan sadržaj.

Interaktivnim kartama željeli smo kod učenika potaknuti sljedeće kognitivne aspekte: dosjetiti se (znanje), shvatiti (razumijevanje) te stvarati (sinteza). U ovoj grupi aktivnosti učenici su otkrivali i određivali skrivena mjesta na kartama (slijepe karte i razredni zemljovid) te ucrtavali put kretanja na karte slušajući auditivnog animatora. Tijekom izrade multimedijskih instruktivnih poruka korišteni su slikovni, tekstualni i auditivni sadržaji, animacije i interaktivnost. Motivacijska načela ove grupe aktivnosti su *zvučnost* (govoreni jezik) i *zagonetnost* (otkrivanje nepoznatih mjesta). U izradi aktivnosti s auditivnim animatorom, pripovjedačem koji učenicima pripovijeda tijekom dječakova puta, primijenjeno je Mayerovo načelo modaliteta – riječi su učenicima bile prezentirane kao naracija zato da učenici svoju pažnju mogu usmjeriti na praćenje naselja na karti. Prilikom snimanja naracije vodilo se računa o glasnoći, tempu i jasnoći sadržaja – korištene su riječi razumljive učenicima.

Posljednjom grupom aktivnosti kvizovi i križaljke željeli smo potaknuti ponavljanje naučenih sadržaja u natjecateljskoj atmosferi (*igrifikacija*) te otkrivanjem zagonetnih riječi ili pojmova (*zagonetnost*) (motivacijske značajke). Ishode učenja čiji smo razvoj željeli potaknuti ovom grupom aktivnosti su dosjetiti se (znanje), analizirati (analiza) i prosuđivati (evaluacija).

Sudjelovanjem u kvizu učenici su imali zadatak slušati i gledati pitanja te prepoznati, usporediti i razlikovati određena područja Republike Hrvatske, procijeniti smještaj određenih naseljenih mjesta ili područja na slijepim kartama te definirati, imenovati i navesti nazive rijeka, šuma, klime i dr. odrednica određenog zavičajnog područja Republike Hrvatske. Rješavanjem križaljki učenici su definirali i imenovali određene pojmove, prepoznavali neizrečene pretpostavke, te dovodili u vezu dva ili više srodnih pojmova. Kako bismo spomenute razine učenja realizirali pomoću multimedija koristili smo animacije u kvizu (kretanje pribadače po slijepoj karti), tekst, vizualno potkrjepljenje (fotografije kao dopuna pitanjima u kvizu i križaljka, ali u vidu primjera - konkretnost) i učeničku interaktivnost. U kreiranju kviza vodilo se računa o individualnim razlikama učenika (načelo individualnih razlika) kako bi svi učenici mogli participirati u natjecanju – tekstualni zadaci napravljeni su u skladu s predznanjima učenika, a kompliciraniji zadaci bili su potkrijepljeni slikovnim prikazom kako bi ih razumjeli i učenici sa slabijim predznanjem. U križaljka se posebna pažnja usmjerila na jednostavnost zadanih i traženih pojmova (načelo koherentnosti) – izbjegavali smo umetanje zanimljivih, ali nerelevantnih sadržaja pitanjima ili nedovršenim pojmovima kako bismo izbjegli pretjerani emocionalni učinak. Iako Mateljan, Širanović i Šimović (2009) navode kako je zanimljive sadržaje primjereno stavljati u etapu psihološke pripreme (uvodni dio sata, odnosno motivacija), „*jer po teoriji emocionalnog interesa podiže početnu razinu motivacije*“ (2009:42), mi smo ih ipak izostavili jer nismo željeli da nebitni sadržaji okupiraju učeničke spoznajne resurse i naruše organizaciju sadržaja koji su od iznimne važnosti za daljnji tijek nastavnog procesa. Nadalje, u izradi kvizova i križaljki vodilo se računa o dizajnu – jasnoći i čitljivosti teksta (boja fonta i pozadine, vrsta i veličina fonta), razumljivosti zadataka, jasnoći fotografija i brzini pokreta animacije.

Osim motivacijskih značajki (povezivanje, uparivanje i otkrivanje pojmova, gledanje i slušanje audio – vizualnih prikaza, čitanje i određivanje tijeka interaktivnih priča, otkrivanje i određivanje (skrivenih) mjesta na kartama, crtanje prema uputi auditivnog animatora, opisivanje fotografija i povezivanje viđenog s vlastitim iskustvom, otkrivanje skrivenih fotografija, zagonetnih riječi i pojmova, pamćenje i reprodukcija pojmova te natjecanje) multimedijских značajki, Mayerovih načela multimedijskog dizajna te dodanih motivacijskih načela (igrifikacija, zagonetnost, slikovni poticaj i zvučnost), grupe aktivnosti sadrže i neke elemente Kellerova (1987) ARCS modela motivacijskog dizajna.

Kako bismo učeničku pažnju održali što dulje tijekom motivacijskog dijela sata sadržaji u aktivnostima prikazivani su konkretno – vizualni prikazi ideja i primjeri, koristili smo različite

pokrete, boje, tonove, signalizaciju (*načelo signalizacije* (Mayer 2001, 2009) - učenici će učiti bolje ako u multimedijску prezentaciju dodamo znakove koji naglašavaju bitan sadržaj i usmjeravaju pažnju na ključne elemente sadržaja) te humor (šaljivi uvodi i šaljivi animirani likovi), u aktivnostima smo poticali traganje (situacije u kojima su učenici rješavali probleme i tražili (skriveno) odgovore) te sudjelovanje (interaktivnost tj. participacija učenika u svim aktivnostima).

Keller (1987) kao važan faktor motivacije u nastavnim materijalima navodi *relevantnost* – važnost i vrijednost učenja za učenike. Relevantnost je u motivacijskim i multimedijским aktivnostima poticana korištenjem učenickog iskustva u sadržajima (opisivanje naselja koja su posjetili i pripovijedanje o njima) te isticanjem trenutne vrijednosti i buduće korisnosti nastavnih sadržaja tijekom svih provedenih aktivnosti (sadašnja intrinzična vrijednost sadržaja povezivala se s učenickim budućim ciljevima – buduća putovanja učenika po Republici Hrvatskoj).

Keller (1987) navodi kako učenikova *pouzdanost* u vlastitu mogućnost uspjeha u nastavnim zadacima uvelike može utjecati na upornost i uspjeh stoga je važno u nastavnim materijalima osigurati prepreke (postupno povećanje složenosti – otkrivanje pojma stupca i konačnog rješenja u igrama asocijacije, otkrivanje naziva mjesta na slijepim kartama s vizualnim prikazom, a kasnije i uz naraciju i dr.) i razvoj samopouzdanja (ponavljanjem istovrsnih aktivnosti unutar pojedinih grupa učenicima se omogućilo uvježbavanje u poznatom okruženju, učenjem i ponavljanjem sadržaja kroz motivacijske i multimedijске aktivnosti učenicima je omogućeno učenje u okruženju niskog rizika – igrifikacija u aktivnostima). Spomenute strategije za razvoj pouzdanosti zastupljene su u našim motivacijskim i multimedijским instruktivnim porukama.

Kao posljednji uvjet za stvaranje i održavanje motivacije tijekom procesa učenja Keller (1987) navodi *zadovoljstvo* učenika. Zadovoljstvo učenika u izrađenim motivacijskim i multimedijским aktivnostima poticano je neočekivanim nagradama (neočekivane nagrade za dobro izvršene zadatke – u jednoj aktivnosti grupa interaktivne priče učenici su za točne odgovore dobivali nagrade poput: ustanite i protegnite se; nacrtajte u bilježnicu smješka; naslonite se na stolicu, zatvorite oči i kratko odmorite; duboko udahnite i izdahnite nekoliko puta) i pozitivnim ishodima (učenicima su za napredak i postignuća upućivane verbalne pohvale i stimulativne povratne informacije – animirani likovi koji pohvaljuju ili plješću te zvukovi pljeska).

U Tablici 1 prikazan je model motivacijske i multimedijske instruktivne poruke korišten u eksperimentalnom istraživanju s pojedinim grupama aktivnosti te njihovim motivacijskim i multimedijskim značajkama. Uočimo da riječi: otkrivanje, određivanje, gledanje, slušanje, čitanje, opisivanje, uparivanje (povezivanje), crtanje, reproduciranje, pamćenje i natjecanje naglašavaju motivacijske značajke aktivnosti. Interaktivnost, animacije, video, zvuk, tekst te slike (fotografije) čine multimedijske značajke aktivnosti. U poglavlju 8.3. detaljnije je opisan vizualni i informacijski dizajn svake grupe aktivnosti.

Tablica 1. Model motivacijske i multimedijske instruktivne poruke

GRUPE AKTIVNOSTI	Motivacijske značajke aktivnosti	Multimedijske značajke aktivnosti
1. <i>Asocijacije</i>	povezivanje vizualnih i tekstualnih pojmova (boje na zemljovidu i riječi), igrom uparivati slične (podudarne) pojmove, otkrivanje skrivenih pojmova i konačnog rješenja	interaktivnost, animacije, vizualno potvrđivanje (boje, crteži, fotografije)
2. <i>Video zapis</i>	gledanje i slušanje audio vizualnog prikaza	video, zvuk, tekst, slike
3. <i>Interaktivne priče</i>	čitanje i određivanje tijeka priče uz auditivnu podlogu i vizualno potvrđivanje, određivanje točnih/netočnih rečenica ustajanjem ili čućnjem	interaktivnost, slike, tekst, zvuk, animacije
4. <i>Interaktivne karte</i>	otkrivanje skrivenih mjesta, određivanje mjesta na kartama, crtanje puta kretanja prema auditivnom animatoru	slike, animacije, zvuk (pripovjedač), interaktivnost
5. <i>Vizualni poticaj</i>	opis fotografije i povezivanje viđenog s postojećim iskustvom, pamćenje vizualnih prikaza i njihova reprodukcija nakon toga, otkrivanje skrivene fotografije	animacija, slika i/ili fotografija, tekst, interaktivnost
6. <i>Kvizovi i križaljke</i>	Individualno ili grupno natjecanje , otkrivanje zagonetne riječi ili pojma	animacije, tekst, vizualno potvrđivanje, interaktivnost

8. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

8.1. Cilj i hipoteze istraživanja

Svrha ovog eksperimentalnog istraživanja bio je potpunije i dublje proučavanje problematike multimedija u nastavi, istraživanje utjecaja korištenja motivacijskih i multimedijskih instruktivnih poruka u uvodnom dijelu nastavnog sata na zapamćivanje nastavnog sadržaja te ispitivanje eventualnih preferencija prema instruktivnim sadržajima različite vrste kod djevojčica i dječaka.

De Zan (2000) tvrdi da nema područja u razrednoj nastavi Prirode i društva koje se ne bi moglo znanstveno istražiti i na temelju rješenja istraživanja usavršiti praksu. Sat Prirode i društva, kao i svaki nastavni sat, ima određene etape: uvod ili priprema, obrađivanje novih nastavnih sadržaja, vježbanje i ponavljanje te vrednovanje. Bez obzira na vrstu sata (obradu novog gradiva, vježbanje i ponavljanje ili provjeravanje znanja) uvodni ili pripremni dio iznimno je važan dio sata i o njemu ovisi daljnji tijek nastavnog sata. Svrha uvodnog dijela sata je „*ponavljanje odgovarajućeg nastavnog gradiva na poznavanju kojeg se temelji obrada novoga*“ (De Zan, 2000: 115) ili ponavljanje poznatoga nastavnog gradiva. U uvodnom dijelu sata učenika motiviramo za sadržaje nastavnog procesa, „*određujemo i najavljujemo zadaće nastavne djelatnosti*“ (De Zan, 2000: 115). Cilj ovog istraživanja bio je pokušati eksperimentalno provjeriti može li korištenje motivacijskih i multimedijskih instruktivnih poruka u uvodnom dijelu nastavnog sata pozitivno utjecati na obrazovna postignuća učenika i učenica te postoje li razlike u preferencijama pojedinih multimedijskih elementa kod dječaka i djevojčica.

Na temelju postavljenog cilja istraživanja formulirana su tri glavna istraživačka problema i tri hipoteze:

1. Jesu li obrazovna postignuća učenika u nastave prirode i društva i motiviranost bolji ukoliko se u pripremnom dijelu sata koristi motivacijska i multimedijska instruktivna poruka, nego ukoliko se ona ne koristi?

H1: Učenici kod kojih se u nastavi prirode i društva koristila motivacijska i multimedijska instruktivna poruka u uvodnom dijelu sata bit će motiviraniji i potpunije će usvajati nastavno gradivo, nego učenici u razredima u kojima učitelji, odnosno učiteljice koriste tradicionalna nastavna sredstva – izvorne predmete, školsku ploču, udžbenike, tiskane zadatke.

2. Postoje li rodne razlike u obrazovnim postignućima između učenica i učenika koji su pohađali nastavu Prirode i društva tijekom koje je u uvodnom dijelu sata korištena multimedijaska instruktivna poruka?

H2: Poboljšanje usvajanja znanja uz uvodnu motivacijsku i multimedijску instruktivnu poruku bit će veće kod dječaka, nego kod djevojčica.

3. Postoje razlike u preferencijama tipova multimedijских instruktivnih poruka između učenica i učenika?

H3: Djevojčice će preferirati instruktivne poruke u grupi interaktivne priče i vizualne poticaje, a dječaci video zapise i interaktivne karte.

Zbog svega navedenog znanstveni doprinos ovog istraživanja sastojat će se u izradi modela instruktivne poruke koji će uvažiti značajke pravilno sastavljene multimedijске instruktivne poruke i motivacijskog aspekta usvajanja znanja. Rezultati istraživanja omogućit će da se postojeća načela multimedijskog instrukcijskog dizajna nadopune načelima izrade motivacijskog multimedija, čime se u području informacijskih i komunikacijskih znanosti očekuje ostvarenje važnog znanstvenog doprinosa. Ova disertacija ima i svoj praktični doprinos. Naime, nove spoznaje o motivacijskoj i multimedijскоj instruktivnoj poruci, kao i izrađene motivacijske i multimedijске poruke za istraživački dio rada, mogu biti od koristi svim odgojno obrazovnim radnicima.

8.2. Metodološki postupci

Kako bi odgovorili na postavljene probleme istraživanja i provjerili postavljene hipoteze proveli smo eksperimentalno istraživanje u prirodnim uvjetima. „*Eksperimentalnim se istraživanjem najčešće ispituje uzročna povezanost među pojavama.*“ (Andrilović, 1991: 28).

„*Eksperiment je postupak kojim namjerno, u strogo kontroliranim uvjetima, izazivamo neku pojavu radi opažanja i/ili mjerenja*“ (Mejovšek, 2003, prema Bujas, 1981). Eksperiment u prirodnim uvjetima se, za razliku od laboratorijskog eksperimenta, provodi u uvjetima u kojima se odvija neka pojava. Pojava koju variramo eksperimentom zove se *eksperimentalna ili nezavisna varijabla*, dok se ona pojava koju promatramo zove *kriterijska ili zavisna varijabla*

(Andrilović, 1991). U ovom slučaju proučavali smo učenje i poučavanje u uvjetima u kojima se ono odvija, a to je u školi.

8.2.1. Opis eksperimentalnog nacrt

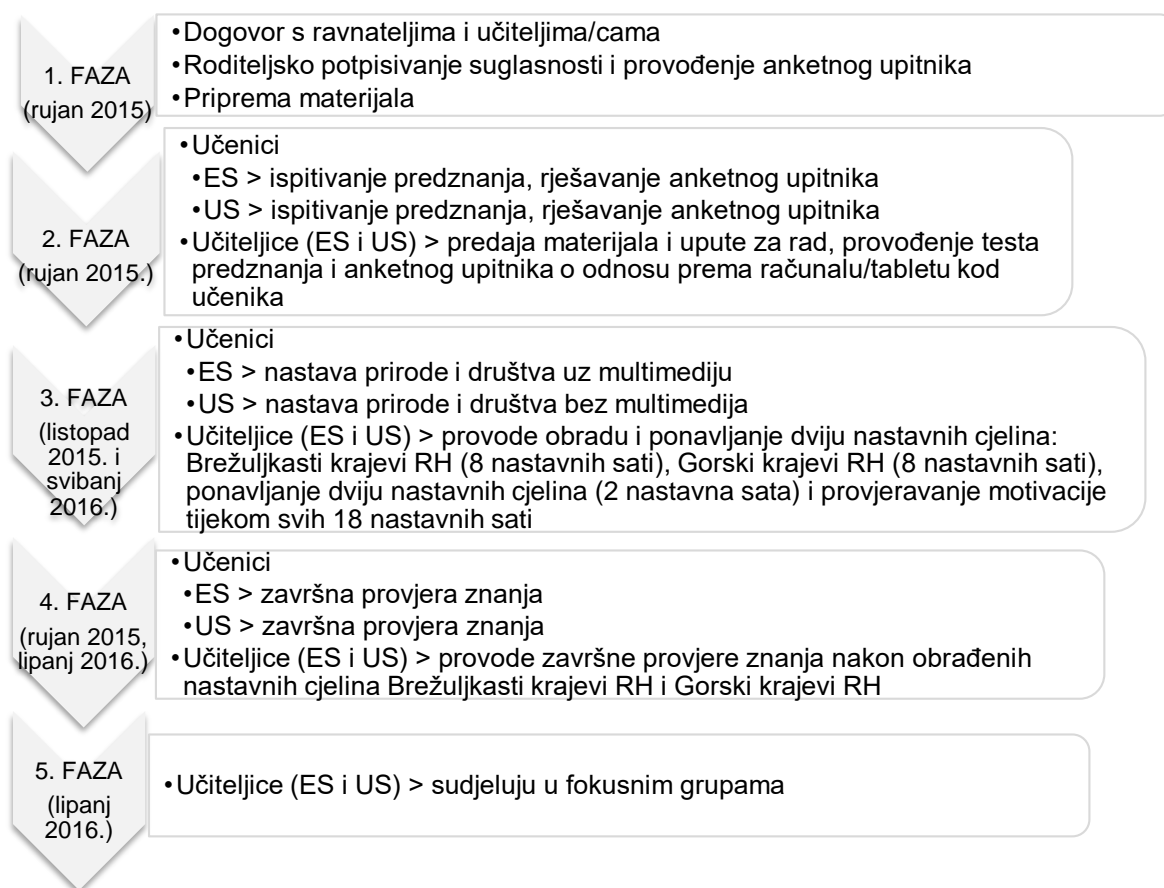
Budući da se eksperiment provodio u prirodnim uvjetima do najveće moguće mjere pokušali su se izjednačiti objektivni (doba dana, informatička oprema...) i subjektivni (ponašanje učitelja, jednaka uputa svim učiteljima, učenici će znati da sudjeluju u eksperimentu no neće biti upoznati s njegovim ciljevima) uvjeti. Primijenjeni eksperiment bio je „*eksperiment s usporednom skupinom*“ (Mužek, 2003: 55) koji se sastojao od dvije skupine: eksperimentalne i usporedne skupine. Skupine su bile ujednačene po broju i dobi sudionika, predznanju, socioekonomskom statusu roditelja, iskustvu u korištenju računala/laptopa i nastavnom sadržaju učenja.

Temeljnu nezavisnu varijablu predstavljao je eksperimentalni tretman putem korištenja motivacijske i multimedijske instruktivne poruke (eksperimentalna skupina), odnosno njezino nekorisćenje (usporedna skupina). Kontrolne varijable bile su spol učenika, njihova predznanja i prethodni školski uspjeh, kao i obiteljski socioekonomski status te djetetova prethodna iskustva s računalnom tehnologijom. Zavisne varijable bile su postignuti uspjeh učenika tijekom eksperimenta (postignuti bodovi u nastavnim listićima i testovima znanja), zadovoljstvo učenika motivacijskim i multimedijskim instruktivnim porukama te preferencije prema određenim instruktivnim porukama.

Eksperimentalno se istraživanje provodilo u okviru predmeta Priroda i društvo za 4. razred osnovne škole, a obuhvatilo je sljedeće nastavne cjeline: Brežuljkasti krajevi RH i Gorsko-planinski krajevi RH. Nastavne jedinice koje se nalaze u spomenutim nastavnim cjelinama su: Prirodno – zemljopisna obilježja kraja, Gospodarstvo kraja, Naselja kraja te Povijesne i kulturne znamenitosti kraja. U fazi planiranja eksperimentalnog istraživanja bilo je važno odabrati škole, prikupiti dozvole ravnatelja i razrednih učitelja/ica za provođenje eksperimenta u odabranim školama te suglasnosti roditelja (Prilog 1) za sudjelovanje učenika u eksperimentu. Nakon odabira škola, sastanka s ravnateljima/cama i prikupljanja roditeljskih suglasnosti organiziran je sastanak s razrednim učiteljima/cama radi detaljnijeg pojašnjavanja cilja rada i eksperimenta te prikupljanja početnih podataka o strukturama razrednih odjela (broj dječaka i djevojčica u razrednim odjelima, prosječne završne ocjene učenika prethodnog razreda i prosječne

ocjene iz nastavnog predmeta Priroda i društvo iz prethodnog razreda). Kako bi skupine u eksperimentu bile što ujednačenije učenici su riješili test predznanja (Prilog 2) i anketni upitnik o posjedovanju i korištenju računala kod kuće (Prilog 3). Nakon stvaranja podjele uzorka u dvije skupine dogovoren je sastanak s učiteljicama zbog dobivanja povratnih informacija o podjeli i davanja uputa za provođenje anketnog upitnika za roditelje (Prilog 4).

Eksperimentalno istraživanje temeljilo se na motivacijskim i multimedijским instruktivnim porukama (poglavlje 8.3.) koje je kreirala autorica rada na temelju prethodno proučene literature. Nadalje, prije provođenja eksperimenta, autorica je konstruirala korištene mjerne instrumente: anketne upitnike, test predznanja i testove znanja. Treći sastanak s razrednim učiteljima/cama organiziran je zbog finalnih uputa te preuzimanja registratora i CD-a s materijalima za provođenje eksperimenta koji su bili u potpunosti ujednačeni obzirom na skupinu u kojoj su radili. Provedeno eksperimentalno istraživanje sastojalo se od pet faza (Slika 5).



Slika 5. Dijagram toka provedbe eksperimentalnog istraživanja

Prva faza obuhvatila je sastanke s ravnateljima škola i učiteljima/cama u svrhu dobivanje dozvole za provođenje eksperimentalnog istraživanja u školama tj. razrednim odjelima, roditeljsko potpisivanje suglasnosti za sudjelovanje učenika u eksperimentalnom istraživanju te popunjavanje anketnog upitnika za roditelje.

Druga je faza obuhvatila testiranje predznanja učenika i učenica, provjeravanje učeničkog odnosa prema računalima (anketni upitnik o računalima) te podjelu materijala i davanje uputa za provođenje eksperimenta razrednim učiteljicama/cama.

U trećoj fazi eksperimentalnog istraživanja provodila se nastava u odabranim razrednim odjelima korištenjem izrađenih motivacijskih i multimedijских instruktivnih poruka u uvodnom dijelu sata nastave Prirode i društva u eksperimentalnoj skupini, odnosno klasičnih metoda motivacije u usporednoj skupini. Eksperimentalno istraživanje obuhvatilo je dvije nastavne cjeline koje su se obradile u 18 nastavnih sati Prirode i društva. Prva nastavna cjelina obradila se u 8 nastavnih sati (1.-8. nastavni sat), druga se cjelina također obradila u 8 nastavnih sati (9. – 16. nastavni sat), a u posljednja dva sata (17. – 18. nastavni sat) provelo se zajedničko ponavljanje obrađenih dviju nastavnih cjelina. Na svakom nastavnom satu, poslije uvodne, motivacijske aktivnosti (prezentiranja motivacijskih i multimedijских instruktivnih poruka, odnosno klasične motivacijske tehnike) korišten je anketni upitnik kojim su se provjeravale preferencije učenika i učenica prema viđenoj motivacijskoj aktivnosti. Nakon 3., 6., 11., 14. i 15. sata provedeni su nastavni listići koji su dopuna testovima znanja, a kojima se željelo provjeriti usvajanje gradiva tijekom eksperimenta.

Svaki se nastavni sat sastoji od više dijelova, a u ovom je eksperimentu naglasak stavljen na uvodni dio sata jer o kvalitetnoj motivaciji učenika uvelike ovisi daljnji tijek obrade gradiva. Uvodni sadržaji i aktivnosti (motivacija – 7-10 minuta) odabranih nastavnih tema prezentirani su u eksperimentalnoj skupini korištenjem motivacijskih i multimedijских instruktivnih poruka kako bi se učenicima zornije prikazala prostorno udaljena područja i sadržaji, dok su u usporednim skupinama isti nastavni sadržaji i aktivnosti prezentirani korištenjem nekih od tradicionalnih nastavnih sredstava – plakati, uvećane fotografije, križaljke, kvizovi, čitanje priče i snalaženje na zemljovidu. Prezentacije izrađene alatom PowerPoint i Prezi korištene su samo u uvodnom dijelu sata, dakle nije bilo uporabe multimedija u glavnom dijelu sata gdje se obrađuje novo gradivo. Ostali dijelovi sata bili su sadržajno i metodički isti u obje skupine. Na svakom satu, u obje skupine, neposredno nakon prezentiranja instruktivnih poruka provodio se

anketni upitnik kojim se ispitivalo sviđanje i uгода prema određenoj instruktivnoj poruci kod dječaka i djevojčica (numerička skala od 5 stupnjeva (5 ocjena)).

U četvrtoj fazi eksperimenta razredne učiteljice/učitelji proveli su završno testiranje učenika i učenica. Pisanim testovima znanja provjeravalo se prepoznavanje i razumijevanje nastavnih sadržaja nakon svake obrađene nastavne cjeline (2 puta tijekom eksperimenta). Nakon 8. i 16. sata korišteni su ispiti znanja kojima se provjerio stupanj usvojenosti svake nastavne cjeline u potpunosti.

Drugu, treću i četvrtu fazu eksperimentalnog istraživanja nije provodila autorica rada već razredni učitelji/ce odabranih razrednih odjela zbog nemogućnosti vremenskog usklađivanja rasporeda sati na četiri različite škole udaljenih lokacija i obveza vezanih uz radni odnos autorice.

Posljednju, petu, fazu eksperimentalnog istraživanja provodila je autorica rada, a odnosila se na dvije fokusne grupe s razrednim učiteljima/cama koji su sudjelovali u eksperimentu.

Obrada odabranih nastavnih sadržaja, prema Nastavnom planu i programu, traje otprilike 2 mjeseca te je toliko trajao i sam eksperiment – prvi dio eksperimenta proveden je u vremenu od listopada do studenog 2015. godine (prva nastavna cjelina), a drugi dio u vremenu od svibnja do lipnja 2016. godine (druga nastavna cjelina).

8.2.2. Mjerni instrumenti

Radi provjere modela provedena je procjena učinkovitosti korištenja motivacijskih i multimedijjskih instruktivnih poruka u poticanju obrazovnih postignuća učenika. Kako bi se procijenila učinkovitost motivacijskih i multimedijjskih instruktivnih poruka provedeno je eksperimentalno istraživanje u prirodnim uvjetima pri čemu su korišteni različiti mjerni instrumenti koje je konstruirala autorica rada. Anketni upitnici i razgovori s učiteljicama (fokusne grupe) korišteni su kao sredstvo za ispitivanje motivacije i doživljaja pojedinih multimedijjskih sadržaja, testovi predznanja korišteni su za provjeru znanja gradiva prirode i društva prethodnog razreda, anketni upitnici o korištenju računala korišteni su kako bismo ispitali njihov odnos prema računalima, dok su testovi znanja (zadaci objektivnog tipa) korišteni kako bi se utvrdila učinkovitost korištenja motivacijskih i multimedijjskih instruktivnih poruka u stjecanju znanja iz Prirode i društva.

Instrumenti za procjenu stečenog znanja iz predmeta Priroda i društvo

Tijekom eksperimentalnog istraživanja konstruirana su 2 testa znanja i 6 nastavnih listića. Prvi test znanja imao je 17 (43 bodova), a drugi 15 pitanja (19 bodova). Svaki nastavni listić imao je po 5 pitanja (1. NL - 19 bodova, 2. NL – 14 bodova, 3. NL – 19 bodova, 4. NL – 17 bodova, 5. NL – 12 bodova, 6. NL – 28 bodova). Svaki točan odgovor učenika bio je bodovan jednim bodom.

Testovi znanja i nastavni listići bili su sastavljeni od sljedećih tipova zadataka (prema Andrilović, 1991):

1. zadaci dosjećanja i dopunjavanja – zadaci s pitanjem ili nedovršenom tvrdnjom (npr. Napiši naziv najpoznatijeg parka prirode u brežuljkastim krajevima. Park prirode: _____)

2. alternativni zadaci – zadaci s „da“ i „ne“ tvrdnjama koje učenik zaokružuje (npr. Zaokruži DA ako je tvrdnja točna. Zaokruži NE ako je tvrdnja netočna.

Kroz brežuljkasti kraj protječu velike rijeke. DA NE)

3. zadaci višestrukog izbora – zadaci s nekoliko predloženih odgovora (npr. Zaokruži točan odgovor. Najveća i najpoznatija hrvatska planina jest:

a) Risnjak b) Velebit c) Dinara)

4. zadaci sređivanja – zadaci s nesređenim nizom povezanih pojava ili činjenica koje učenik sređuje (npr. Poredaj planine prema visini. Uz najvišu, od napisanih planina, napiši 1 itd.

Risnjak _____

Velebit _____

Mala Kapela _____)

5. zadaci povezivanja – zadaci s dva niza riječi ili rečenica koje učenik međusobno povezuje (npr. Spoji crtom uzvisinu s pokrajinom gdje se nalazi:

LIKA	Velebit
	Velika Kapela
	Plješivica
GORSKI KOTAR	Risnjak
	Mala Kapela
	Dinara

Upitnici za učeničku procjenu multimedijских aktivnosti

Anketni upitnici za učeničko procjenjivanje pojedinih multimedijalnih aktivnosti napravljeni su u obliku Likertovih ljestvica s 5 stupnjeva, od 1 do 5 pri čemu je 1 značilo da prikazanu multimedijalnu aktivnost ocjenjuju ocjenom nedovoljan, 2 ocjenom dovoljan, 3 ocjenom dobar, 4 ocjenom vrlo dobar, a 5 ocjenom odličan. Učenici su svaku aktivnost ocjenjivali kroz tri područja: poučna, zanimljiva, zabavna. Ovim se upitnicima želio ispitati stupanj pobuđenosti interesa i pažnje kod učenika pojedinom uvodnom aktivnošću.

Koliko ti je kviz bio:

<i>Poučan</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
<i>Zanimljiv</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
<i>Zabavan</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>

Tijekom eksperimenta provedeno je 18 anketnih upitnika (po 1 anketni upitnik na svakom satu) za ispitivanje motivacije i doživljaja pojedinih multimedijских poruka.

Upitnik o navikama korištenja računala

Anketni upitnik za ispitivanje koliko sudionici istraživanja koriste računala, kada, zašto te kako se pritom osjećaju sastavljen je od 13 pitanja, od čega je 12 pitanja bilo zatvorenog tipa (s različitim brojem ponuđenih odgovora), a jedno otvorenog tipa. Pitanja zatvorenog tipa ispitivala su imaju li učenici vlastito računalo, tablet i/ili mobitel, koliko dnevno vremena provode na računalu i što najviše vole raditi na računalu, koliko često računalo koriste za igranje igrice, pretraživanje sadržaja, učenja i pisanje domaćih zadaća te vježbanje i ponavljanje nastavnih sadržaja kroz digitalne kvizove i testove. Nadalje, učenike smo pitali bi li radije učili iz knjiga ili pomoću računala, koliko vole školski predmet Prirodu i društvo te koja im je bila zaključna ocjena iz Prirode i društva u 3. razredu. Anketni su upitnik učenici ispunjavali u školi.

Pitanja za fokusne grupe

Nakon provedenog eksperimenta (lipanj 2016. godine) organizirane su i provedene dvije fokusne grupe s razrednim učiteljima/cama - jedna u Koprivničko – križevačkoj županiji (5 sudionica), a druga u Međimurskoj županiji (4 sudionika).

Cilj provođenja fokusnih grupa, kao nadopune eksperimentu, bio je, prije svega, istraživanje stavova sudionika eksperimenta prema korištenju motivacijskih i multimedijских instruktivnih poruka naspram tradicionalnih nastavnih aktivnosti korištenih u uvodnom dijelu sata te osvrst na provedeni eksperiment. Moderatorica fokusnih grupa bila je autorica rada. Na početku provođenja ove metode sudionicima je još jednom objašnjen razlog istraživanja i cilj provođenja fokusnih grupa. Sudionicima je napomenuto da su svi njihovi stavovi vrijedni, da nema „pravih“ i/ili „krivih“ stavova te da je iznimno važno da kažu sve što misle.

Pitanja koja su postavljena u fokusnim grupama su:

1. Kako Vam je bilo izvoditi nastavu na ovaj način? Što Vam je bilo lakše, a što teže nego inače?
2. Jeste li naišli na neke poteškoće tijekom provođenja nastave na ovaj način i koje su to bile? Kako ste ih rješavali?
3. U kojoj ste mjeri odstupali od zadanih pripremama? U čemu su se sastojala ta odstupanja?
4. Kakve su bile reakcije Vaših učenika na ovaj način provođenja sata i na materijale korištene u uvodnim dijelovima sata?
5. Mislite li da su učenici kvalitativno i kvantitativno drukčije naučili sadržaje koji su obrađivani na ovaj zadani način od ostalih obrađenih sadržaja unutar predmeta Priroda i društvo?
6. Što mislite o ovakvom načinu provođenja motivacijskog dijela sata? Planirate li ga koristiti i u buduću?
7. Kakve aktivnosti najčešće koristite u motivacijskom dijelu sata?

Sudionici fokusnih grupa bili su zainteresirani i međusobno poticali diskusiju, opširno su odgovarali na postavljena pitanja, postavljali su potpitanja, nadopunjavali se, raspravljali oko eventualnih različitih iskustava i/ili mišljenja.

8.2.3. Sudionici istraživanja

Uzorak istraživanja činilo je 170 učenika 4. razreda dviju osnovnih škola iz Koprivničko-križevačke županije¹⁴ te dviju osnovnih škola iz Međimurske županije¹⁵. U eksperimentalnom istraživanju sudjelovali su svi učenici odabranih razrednih odjela. Dopuštenje roditelja za sudjelovanje u eksperimentalnom istraživanju traženo je prije početka provođenja istraživanja na način da su roditelji potpisali izjavu o suglasnosti sudjelovanja njihovog djeteta u istraživanju. Sudionici su podijeljeni u eksperimentalnu i usporednu skupinu na temelju broja učenika u razredu, ocjena iz prethodnog razreda, testa predznanja iz gradiva prirode i društva za treći razred i njihova dosadašnjeg iskustva s računalom. Provjerili smo i socioekonomski status roditelja učenika eksperimentalne i usporedne skupine tako da smo ispitali kakav je njihov radni status, kakva je razina obrazovanja te kolika su njihova mjesečna primanja. Eksperimentalna skupina sastojala se od 97 sudionika, a usporedna od 73 sudionika¹⁶. Detaljniji podaci o eksperimentalnoj i usporednoj skupini prikazani su u Tablici 2. Sudionici eksperimentalnog istraživanja bili su iz četiri različite osnovne škole i devet razrednih odjela. Sudionike eksperimentalne skupine činili su učenici iz pet razrednih odjela: 2 razredna odjela iz OŠ „Braća Radić“, Koprivnica, 1 razredni odjel iz OŠ Sokolovac, 1 razredni odjel iz OŠ Ivanovec te 1 razredni odjel iz III. osnovne škole Čakovec. Sudionike usporedne skupine činili su učenici iz četiri razredna odjela: 2 razredna odjela iz OŠ „Braća Radić“, Koprivnica, 1 razredni odjel iz OŠ Ivanovec te 1 razredni odjel iz III. osnovne škole Čakovec.

T-testom uspoređene su srednje ocjene po razrednim odjelima iz predmeta Priroda i društvo i srednje ocjene razrednih odjela (opći uspjeh razrednih odjela). Nema značajne razlike u srednjim ocjenama predmeta Priroda i društvo po istraživačkim skupinama, $t=0,218$, $p=0,834$, kao ni u srednjim ocjenama razrednih odjela, $t=0,516$, $p=0,622$.

¹⁴ Osnovna škola „Braća Radić“, Koprivnica – Miklinovec 6a, Koprivnica, web stranica: <http://os-braca-radic-koprivnica.skole.hr/>; Osnovna škola Sokolovac – Trg dr. Tomislava Bardeka 10, Sokolovac, web stranica: <http://os-sokolovac.skole.hr/>.

¹⁵ III. osnovna škola Čakovec – Ivana pl. Zajca 24, Čakovec, web stranica: <http://os-treca-ck.skole.hr/>; Osnovna škola Ivanovec – Zrinskih ul. 2, Ivanovec, web stranica: <http://os-ivanovec.skole.hr/>.

¹⁶ Tijekom eksperimenta pojavila se neravnoteža u broju ispitanika u dvije skupine zbog odustajanja jednog razrednog odjela od sudjelovanja u eksperimentu.

Tablica 2. Prikaz strukture sudionika eksperimentalne (N=97) i usporedne skupine (N=73) učenika

Podaci o skupinama	Ukupan broj učenika	Dječaci <i>N (%)</i>	Djevojčice <i>N (%)</i>	Srednja ocjena razreda <i>M (SD)</i>	Srednja ocjena prirode i dr. <i>M (SD)</i>
eksperimentalna skupina	97	50 (51,54)	47 (48,45%)	4,66 (0,13)	4,41 (0,26)
usporedna skupina	73	38 (52,05)	35 (47,95%)	4,59 (0,28)	4,36 (0,43)

Usporedbom rezultata testa predznanja (Prilog 2) između učenika eksperimentalne i usporedne skupine t-testom utvrđeno je kako se dvije skupine nisu statistički značajno razlikovale u predznanju iz Prirode i društva, $M(SD)_{ES} = 6,87 (1,71)$, $M(SD)_{US} = 6,77 (1,57)$; $t = 0,393$, $p = 0,69$.

Analizom rezultata anketnog upitnika o korištenju računala (Prilog 3) uočeno je da većina učenika u obje istraživačke skupine ima računalo i mobitel koje uvijek ili najčešće koriste samo oni (posjedovanje vlastitog računala - $ES = 59,80\%$, $US = 66,67\%$, $\chi^2 = 0,814$, $p = 0,367$; posjedovanje vlastitog mobitela - $ES = 68,04\%$, $US = 75,36\%$, $\chi^2 = 1,051$, $p = 0,305$).

Prijašnja istraživanja pokazala su da učenici računalo većinom koriste za igranje, a manje za učenje i izvršavanje školskih zadataka (Šurić, Pavičić, Dumančić, 2014) stoga smo željeli provjeriti koriste li učenici računalo u školske svrhe. Učenici obje skupine najviše vole igrati igrice i/ili slušati glazbu na računalu (Tablica 3). Nešto je veći broj učenika eksperimentalne skupine koji vole koristiti računalo u svrhu pretraživanja interneta, učenja i pisanja domaćih zadaća nego učenika usporedne skupine, dok nešto veći broj učenika usporedne skupine od učenika eksperimentalne skupine više koriste računalo za igranje igrica (Tablica 3). Dobivene razlike u korištenju računala u svrhu pretraživanja interneta, učenja i pisanja domaćih zadaća kod učenika eksperimentalne skupine, odnosno korištenja računala za igranje igrica kod učenika usporedne skupine provjerene su hi – kvadrat testom ($\chi^2 = 9,452$, $p = 0,051$) na temelju kojeg zaključujemo da granično postoji razlika na razini rizika od 5%. Učenici eksperimentalne skupine više koriste računalo za pretraživanje interneta, učenje i pisanje domaćih zadaća, dok ga učenici usporedne skupine više koriste za igranje igrica.

Tablica 3. Preferencije aktivnosti na računalu kod učenika eksperimentalne (N=97) i usporedne skupine (N=73)

	Što najviše voliš raditi na računalu?				
	Igrati igrice	Gledati crtiće i crtati	Slušati glazbu	Pretraživati Internet, pisati zadaće, učiti	Nešto drugo, nemam računalu
	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)
eksperimentalna skupina	27 (27,8)	11 (10,3)	29 (29,9)	24 (24,7)	7 (7,2)
usporedna skupina	34 (46,67)	5 (6,8)	20 (27,4)	8 (10,9)	4 (5,5)

Učenike smo upitali koliko često koriste računalu za učenje školskog gradiva i pisanje domaćih zadaća te koliko često koriste kvizove i testove na računalu za ponavljanje školskog gradiva (Tablica 4).

Tablica 4. Rezultati korištenja računala za učenje i ponavljanje školskog gradiva te pisanje domaćih zadaća kod učenika eksperimentalne (N=97) i usporedne skupine (N=73)

	Koliko često koristiš računalu za učenje šk. gradiva i pisanje domaćih zadaća?		Koliko često koristiš kvizove i testove na računalu za učenje i ponavljanje šk. gradiva?	
	eksperimentalna skupina N (%)	usporedna skupina N (%)	eksperimentalna skupina N (%)	usporedna skupina N (%)
Samo ga za to koristim	4 (4,12)	3 (4,11)	16 (21,92)	5 (6,85)
Često ga za to koristim	12 (12,37)	7 (9,59)	12 (16,44)	16 (21,92)
Ponekad ga za to koristim	24 (24,74)	15 (20,55)	29 (39,73)	15 (20,55)
Vrlo rijetko ga za to koristim	30 (30,93)	26 (35,62)	19 (26,03)	18 (24,66)
Nikad ga za to ne koristim	24 (24,74)	15 (20,55)	17 (23,29)	12 (16,44)
Nemam računalu	0 (0,0)	2 (2,74)	0 (0,0)	2 (2,74)

Hi kvadrat testom nismo utvrdili statistički značajnije razlike među skupinama kako za korištenje računala za učenje i pisanje domaćih zadaća ($\chi^2=3,824$, $p=0,575$) tako niti za korištenje računala za kvizove i testove na računalu ($\chi^2=0,037$, $p=0,074$). Iako učenici vole koristiti računalo, pomalo iznenađuje podatak da bi ipak većina njih prilikom odabira izvora učenja odabrali knjigu umjesto računala (ES=66,7%, US=57,4%, $\chi^2=1,478$, $p=0,224$). Rezultate možemo tumačiti činjenicom navike u učenju pomoću knjige ili nedovoljnog znanja o mogućnostima računala u svrhu učenja.

Prije provođenja eksperimenta, a u svrhu provjere rasporeda razrednih odjela u skupine, anketnim upitnikom za roditelje (Prilog 4) provjerila se njihova životna dob (Tablica 5), radni status (Tablica 6), stručna sprema (Tablica 7), (ne)posjedovanje informatičke opreme (Tablica 8), vrijeme koje učenici provode koristeći računalo (Tablica 9), bračni (Tablica 11) te materijalni status (Tablica 12). Iz dobivenih rezultata uočeno je da su učenici raspoređeni u skupine tako da postoji podjednaka raspodjela podataka u obje skupine u većini provjeravanih varijabli: životna dob roditelja (Tablica 5, $\chi^2(\text{dob majki})=0,232$, $p=0,972$; $\chi^2(\text{dob očeva})=0,492$, $p=0,921$), radni status očeva i majki (Tablica 6, $\chi^2(\text{radni status majki})=0,087$, $p=0,958$; $\chi^2(\text{radni status očeva})=0,482$, $p=0,786$), razina obrazovanja očeva i majki (Tablica 7, $\chi^2(\text{razina obrazovanja majki})=0,439$, $p=0,803$; $\chi^2(\text{razina obrazovanja očeva})=1,153$, $p=0,562$), posjedovanje računala/laptopa u kućanstvu (Tablica 8, $\chi^2=0,779$, $p=0,678$) te vrijeme koje djeca dnevno provode koristeći računalo/laptop (Tablica 9, $\chi^2=2,164$, $p=0,539$).

Tablica 5. Dob roditelja eksperimentalne (N=92) i usporedne (N=71) skupine

Dob	MAJKE		OČEVI	
	eksperimentalna skupina	usporedna skupina	eksperimentalna skupina	usporedna skupina
	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)
do 35	31 (33,70)	26 (36,62)	12 (13,04)	9 (12,68)
36 – 40	32 (34,8)	25 (35,2)	38 (41,3)	34 (47,9)
41 – 45	17 (18,5)	12 (16,9)	18 (19,6)	14 (19,7)
više od 46	9 (9,78)	6 (8,4)	18 (19,56)	12 (16,90)

U Tablici 5 vidimo da je većina roditelja učenika obiju istraživačkih skupina životne dobi od 36 do 40 godina.

Nadalje, Tablica 6 pokazuje kako je većina roditelja učenika obiju skupina zaposlena no kod učenika obje skupine veća je nezaposlenost majki nego očeva.

Tablica 6. Radni status očeva i majki učenika eksperimentalne (N=92) i usporedne (N=71) skupine

	<i>MAJKE</i>		<i>OČEVI</i>	
	eksperimentalna skupina	usporedna skupina	eksperimentalna skupina	usporedna skupina
	N	N	N	N
	(%)	(%)	(%)	(%)
zaposlen/a	69 (75,0)	53 (74,6)	73 (79,3)	56 (78,9)
nezaposlen/a	19 (20,6)	14 (19,7)	10 (10,9)	8 (11,3)
ostalo	2 (2,2)	2 (2,8)	3 (3,3)	4 (5,6)

Tablica 7. Razina obrazovanja očeva i majki učenika eksperimentalne (N=92) i usporedne (N=71) skupine

	<i>MAJKE</i>		<i>OČEVI</i>	
	eksperimentalna skupina	usporedna skupina	eksperimentalna skupina	usporedna skupina
	N	N	N	N
	(%)	(%)	(%)	(%)
OŠ ili manje	9 (9,8)	5 (7,0)	11 (11,9)	5 (7,0)
SSS	55 (59,8)	41 (57,7)	61 (66,3)	50 (70,4)
VSS ili više	26 (28,3)	21 (29,6)	16 (17,4)	12 (16,9)

Tablica 7 pokazuje grupiranje podataka o razini obrazovanja oko kategorije SSS – srednja stručna sprema – roditelja učenika eksperimentalne i usporedne skupine. Iako je zaposlenost očeva veća, više majki učenika obiju skupina ima visoku stručnu spremu ili više.

Iz Tablice 8 možemo vidjeti da većina obitelji posjeduje jedno računalo u svome domu, no također je i veliki broj obitelji koji posjeduju dva ili više računala.

Tablica 8. Posjedovanje računala/laptopa u kućanstvu djece iz eksperimentalne (N=92) i usporedne (N=71) skupine

	eksperimentalna skupina	usporedna skupina
	N	N
	(%)	(%)
Ne posjedujemo računalo/laptop	4 (4,3)	4 (5,6)
Imamo jedno računalo/laptop	57 (61,9)	39 (54,9)
Imamo više od jednog računala/laptop	30 (32,6)	26 (36,6)

Tablica 9 ($\chi^2=2,164$, $p=0,539$) prikazuje izjave roditelja o količini dnevnog korištenja računala njihove djece, dok Tablica 10 ($\chi^2=3,380$, $p=0,337$) prikazuje izjave učenika obiju skupina o izjavama dnevnog korištenja računala. Učenici su anketnim upitnikom upitani koliko dnevno vremena provode na računalu. Većina učenika obje skupine ne koristi računalo svaki dan, dok oni koji ga koriste, koriste ga manje od 1 sata ili, manji broj, između 1 i 3 sata (Tablica 10). Prema izjavama učenika, najmanji broj učenika u obje skupine koristi računalo više od 3 sata na dan. U anketnom upitniku za roditelje, većina roditelja odgovara kako njihova djeca koriste računalo/laptop od 1 do 3 sata dnevno.

Tablica 9. Prikaz vremena koje djeca u eksperimentalnoj (N=92) i usporednoj (N=71) skupini dnevno provode koristeći računalo/laptop prema izjavama njihovih roditelja

	eksperimentalna skupina	usporedna skupina
	N	N
	(%)	(%)
ne koristi računalo/laptop	7 (7,6)	4 (5,6)
1-3 sata dnevno	79 (85,9)	59 (83,1)
više od 3 sata dnevno	4 (4,3)	2 (2,8)

Tablica 10. Prikaz vremena koje djeca u eksperimentalnoj (N=95) i usporednoj (N=69) skupini dnevno provode koristeći računalo/laptop prema izjavama učenika

	eksperimentalna skupina	usporedna skupina
	N	N
	(%)	(%)
ne koristim računalo svaki dan	54 (56,8)	32 (46,4)
manje od 1 sat na dan	23 (24,2)	16 (23,2)
1-3 sata na dan	15 (15,8)	16 (23,2)
više od 3 sata na dan	3 (3,2)	5 (7,2)

Skupine su također uspoređene po varijablama: bračni status roditelja (Tablica 11) i prosječni mjesečni prihodi kućanstva (Tablica 12), a dobivene razlike nisu statistički značajne. Kako bismo usporedili bračni status roditelja po skupinama pitali smo roditelje jesu li u braku, razvedeni ili neoženjen/neudana (Tablica 11). Većina roditelja obje skupine živi u bračnoj zajednici dok su ostali neoženjen/neudana ili razvedeni ($\chi^2=5,649$, $p=0,227$).

Tablica 11. Prikaz bračnog statusa roditelja učenika eksperimentalne (N=90) i usporedne (N=69) skupine

	Vaš bračni status?			
	U braku	Razveden/a	Neoženjen/neudana	Izvanbračna zajednica
	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)
eksperimentalna skupina	71 (78,9)	8 (8,9)	(11) (12,2)	0 (0,0)
usporedna skupina	56 (81,2)	6 (8,7)	4 (5,8)	2 (2,9)

Prosječni mjesečni prihod roditelja učenika obje skupine provjeren je kroz 3 sljedeće kategorije: 1. od 0 do 4 000kn, 2. od 4 0001 do 10 000 kn i 3. više od 10 000 kn. U obje skupine većina roditelja ima prosječne mjesečne prihode u iznosu od 4 000 do 10 000 kuna (Tablica 12, $\chi^2=4,870$, $p=0,088$).

Tablica 12. Prikaz mjesečnih prihoda roditelja učenika eksperimentalne (N=91) i usporedne (N=68) skupine

	Prosječni mjesečni prihodi kućanstva		
	Manje od 4 000 kuna N (%)	4 000 - 10 000 kuna N (%)	Više od 10 000 kuna N (%)
eksperimentalna skupina	27 (29,7)	42 (46,2)	22 (24,2)
usporedna skupina	12 (17,6)	43 (63,2)	13 (19,1)

Nakon provedenog eksperimenta (lipanj 2016. godine) organizirane su i provedene dvije fokusne grupe s razrednim učiteljima/cama - jedna u Koprivničko – križevačkoj županiji (5 sudionica), a druga u Međimurskoj županiji (4 sudionika).

U prvoj fokusnoj grupi najmlađa sudionica imala je 2 godine radnog staža, najstarija 30, a preostale tri sudionice imale su 24, 25 i 27 godina radnog staža.

U drugoj fokusnoj grupi najmlađi sudionik imao je 27 godina radnog staža, najstarija sudionica 33, a preostale dvije 29 i 31 godinu radnog staža.

Cilj provođenja fokusnih grupa, kao nadopune eksperimentu, bio je, prije svega, istraživanje stavova sudionika eksperimenta prema korištenju motivacijskih i multimedijских instruktivnih poruka naspram tradicionalnih nastavnih aktivnosti korištenih u uvodnom dijelu sata te osvrst na provedeni eksperiment. Moderatorica fokusnih grupa bila je autorica rada. Na početku provođenja ove metode sudionicima je još jednom objašnjen razlog istraživanja i cilj provođenja fokusnih grupa. Sudionicima je napomenuto da su svi njihovi stavovi vrijedni, da nema „pravih“ i/ili „krivih“ stavova te da je iznimno važno da kažu sve što misle.

8.3. Motivacijske i multimedijske instruktivne poruke korištene u nastavi s eksperimentalnom skupinom

U ovom će poglavlju detaljnije biti opisan vizualni i informacijski dizajn svake grupe aktivnosti korištene u eksperimentalnom istraživanju.

8.3.1. Asocijacije

Igra asocijacije često je korištena kao motivacijska tehnika u nastavi zbog svoje zanimljivosti, poticanja radoznalosti, povezivanja i zaključivanja. Provođenjem ove aktivnosti učenici su identificirali i povezali prethodno naučene pojmove. Nakon otkrivanja konačnog rješenja učenici su opisali i objasnili otkriveni pojam.

Tijekom eksperimenta, didaktička igra asocijacija (Slika 6) korištena je tri puta kao motivacijska tehnika u uvodnom dijelu sata. Tri igre asocijacije napravljene su programom Microsoft PowerPoint 2007 i 2013 za eksperimentalnu skupinu, a u obliku plakata, na hamer papirima, za usporednu skupinu. Na početku aktivnosti učenicima je bio prikazan slat s tablicom prekrivenom numeriranim poljima, odnosno plakat na kojem je tablica bila prekrivena

kartonskim papirima. Frontalnim načinom rada učenici su otkrivali polja i pogađali rješenje stupaca, a nakon otkrivenih rješenja stupaca ponudili su i konačno rješenje asocijacije koje je služilo kao najava nastavne jedinice i uvod u obradu novih nastavnih sadržaja. Sadržaji asocijacija pojedinih satova bili su jednaki u obje istraživačke skupine.

Prilikom izrade multimedijske aktivnosti asocijacije vodilo se računa o zadovoljavajućem izgledu, odnosno dizajnu (Slika 7). Korištene su tamnije boje slajdova i svjetlije boje slova, svjetlo – tamni kontrast. Sadržaji su smješteni na sredini slajda, a polja s pojmovima, polja s rješenjima stupaca i konačnim rješenjem različitih su nijansi zbog bolje preglednosti. U izradi aktivnosti asocijacija primijenjena su multimedijska načela segmentiranje i koherentnost u prikazu sadržaja za učenje. Kompleksni cjeloviti pojmovi (npr. naselja brežuljkastih krajeva; gorski krajevi RH) podijeljeni su na više srodnih pojmova (npr. Krapina, Požega, Kumrovec; planine, šume, klima) od kojih je svaki pojašnjen s tri dodatna pojma. U dizajnu prezentacija i konstrukciji igre asocijacije izbjegavalo se dodavanje zanimljivih i nevažnih zvukova, riječi i ilustracija.



Slika 6. Početan slajd u jednoj od igara asocijacije. Slika 7. Završni slajd u jednoj od igara asocijacije

8.3.2. Videozapis

Videozapis često je korišten kao nastavno sredstvo i pomagalo u obrazovnom procesu. Zbog objedinjavanja multimedijskih elemenata i zornosti koju donosi ima svoju obrazovnu vrijednost i vrijednost u poticanju interesa i motivacije kod učenika. Gledanjem videozapisa učenici su slušali glazbu i gledali fotografije karakteristične za pojedina područja te uočavali i opisivali specifičnosti pojedinih krajeva Republike Hrvatske.

Videozapisi korišteni u eksperimentu napravljeni su programom Windows Movie Maker 2012 (Slika 8) te ugrađeni u prezentacije napravljene online alatom Prezi. Videozapisi Usporedna skupina ovu je grupu aktivnosti promatrala u vidu slika uz slušanje glazbe. Slike koje su bile ugrađene u videozapis eksperimentalne skupine bile su ispisane i pokazivane učenicima usporedne skupine uz istu pozadinsku glazbu koja se nalazila i u videozapisu eksperimentalne skupine. U izradi videozapisa vodilo se računa o odgovarajućoj vrsti i veličini fonta (zadovoljavajuća čitljivost) te neutralnim pozadinskim bojama. Fotografije koje su korištene u videozapisu birane su na način da budu što jasnije, realističnije i bez nepotrebnih detalja, a sadržajno bogate i konkretne. Pozadinska glazba u potpunosti odgovara prikazanom tekstualnom i grafičkom prikazu (glazba karakteristična za određeni kraj Republike Hrvatske). Prikazivane informacije nalazile su se na sredini ekrana, napisane velikim slovima kako bi ih učenici što lakše pročitali. Tekst je na ekranu ostajao dovoljno dugo kako bi ga stigli pročitati i lošiji čitači u razredu. Naslovi su bili napisani Sans Serifnim fontom, podebljani i veći od ostalog teksta, slova u riječima nisu bila previše sljubljena, korišteni su pastelni tonovi, boje naslova i teksta bile su različitog intenziteta (npr. tekst je svijetlo plave boje, a naslov tamno crvene), koristili smo sjene za odvajanje naslova od pozadinske fotografije/cртеža. U prikazu sadržaja za učenje u videozapisima primijenjeno je načelo prostorne i vremenske povezanosti (tekst i odgovarajuće slike bili su smješteni jedno uz drugo), načelo koherentnosti (u videozapise nisu dodavani zanimljivi, nevažni multimedijски sadržaji) te načelo individualnih razlika (pri izradi videozapisa vodilo se računa o predznanju učenika, u nekim dijelovima videozapisa tekst je bio kombiniran sa slikama i glazbom, a u drugima su prikazivane samo slike i pozadinska glazba).



Slika 8. Početna minuta videozapisa i prva slika prikazana u usporednoj skupini

8.3.3. Interaktivne priče

Od najranijih dana djetinjstva djeca se susreću sa slikovnicama i pričama. S obzirom na svoje brojne funkcije (informacijska, odgojna, estetska, govorno-jezična, iskustvena, zabavna i dr.) u djetetovu tj. učenikovu razvoju priče su neizostavno sredstvo odgoja i obrazovanja. Interaktivne priče duže zadržavaju učenikovu pažnju jer zahtijevaju njihove povratne informacije, odnosno odluke. Interaktivnim pričama učenici uče kako postupci mogu utjecati na razvoj priče. Zbog mnogobrojnih navedenih prednosti interaktivne priče odabrane su kao jedna grupa aktivnosti u eksperimentu. Slušanjem i sudjelovanjem u interaktivnim pričama učenici su ponovili prethodno stečena znanja, izabrali tijekom ponavljanja, odgovarali na nepotpune rečenice ili pitanja, reproducirali i definirali pojmove te reagirali na (ne)točnost svojih odgovora.




Interaktivne priče za eksperimentalnu skupinu napravljene su programom Microsoft PowerPoint 2007 i 2013. Interaktivne priče za usporednu skupinu napisane su u programu Microsoft Word uz dodatne napomene i oznake učiteljima na mjestima gdje se od učenika očekuje interaktivnost. U obje skupine grupa aktivnosti interaktivne priče sastojala se od tri slične aktivnosti, a sadržaj interaktivnih priča i popratni zadaci bili su jednaki za obje skupine. Na početku svake priče nalazila se uputa za lakše snalaženje i korištenje priče (Slika 9). Pošto se interaktivne priče temelje na čitanju teksta u sve tri aktivnosti bili su odabrani Sans Serifni fontovi¹⁷ kako bi se učenicima olakšalo čitanje, odabrani font nije se mijenjao unutar jedne prezentacije, prored između redova postavljen je na 1,5 jer su preuski proredi teško čitljivi, a važnije riječi istaknute su bojom ili podebljanjem. Navigacijski gumbići odvojeni su od ostatka teksta kako bi ih učenici/učitelji lakše uočili. U dizajnu navigacijskih gumbića korišteni su različiti stilovi, obrubi i sjenčanja.

Prva interaktivna, glazbena priča sastojala se od teksta (priče) koju su čitali učitelji/ce i mjesta na kojima su učenici dopunjavali nedovršene rečenice i/ili odabirali daljnji tijek slušanja/čitanja priče (Slika 10). Dizajn prezentacije za prvu aktivnost sastojao se od vizualne drvene podloge, starog papira i pera koji asociraju na pisanje (pisama, priča, pjesama...) u prošlosti (Slika 11). Boje u prvoj prezentaciji bile su u smeđim i bež tonovima, tekst je bio poravnat ulijevo (kako bi čitanje bilo što prirodnije), a navigacijski gumbići bili su istaknuti oblicima, jačim bojama i veličinom. Prva aktivnost bila je nelinearna (nelinearna organizacijska struktura prezentacije), a svako mjesto odabira slijeda čitanja bilo je označeno i jasnim tekstom

¹⁷ Sans serifni fontovi nemaju dekorativne završetke na rubovima slova, npr. Arial, Verdana, Optima i dr.

kako kretanje kroz interaktivnu priču ne bi ometalo učenje („*Odaberite gospodarsku djelatnost koju želite najprije ponavljati*“). Nekoliko različitih multimedijских načela korišteno je u prikazu sadržaja za učenje u ovoj aktivnosti: načelo prostorne i vremenske povezanosti, načelo segmentiranja (priča je podijeljena na više “poglavlja”), načelo koherentnosti, redundantnosti te načelo individualnih razlika.

UPUTA

- ✖ Pažljivo čitajte priču
- ✖ Na nekim mjestima nedostaje dio rečenice – prepoznat ćete to mjesto po praznoj ravnoj crti unutar teksta - vaš je zadatak dopuniti rečenicu pravilnom riječju
- ✖ Nailazit ćete na mjesta gdje samostalno odlučujete kojim putem teče vaša priča i što ćete sljedeće pročitati (ili slušati)
- ✖ Nakon pojedinih dijelova klikom na gumb  vratiti ćete se na mjesto odabira daljnjeg tijeka čitanja
- ✖ U donjem desnom kutu svake stranice postoji gumb  - on će vas u bilo kojem trenu vratiti na glavni izbornik
- ✖ U donjem lijevom kutu svakog slajda postoji gumb  - on će vas u bilo kojem trenu odvesti do zadnjeg slajda prezentacije

+ Udobno se smjestite
 + Pripremite svoje uši
 + Krenite svi zajedno u avanturu brežuljkastim krajem

Slika 9. Slajd s uputom za prvu interaktivnu priču.

POLJODJELSTVO
 Poljodjelstvo je važna djelatnost ovoga kraja. Poljoprivredna proizvodnja organizira se na malim zemljišnim posjedima. Najviše se uzgaja: /nabrojite što/

**GOSPODARSTVO
BREŽULJKASTIH KRAJEVA**

Kliknite ovdje za odabir sljedeće gospodarske grane. 



Slika 10. Slajd na kojem učenici trebaju dopuniti sadržaj

Gospodarstvo



**GOSPODARSTVO
BREŽULJKASTIH KRAJEVA**

Odaberite gospodarsku djelatnost koju želite najprije ponavljati.



Slika 11. Slajd na kojem učenici samostalno odabiru daljnji tijek priče

Druga aktivnost u grupi interaktivnih priča bila je interaktivna priča s tjelesnim aktivnostima. Kao i u prvoj aktivnosti ove grupe, učenici su slušali priču no, ovaj put nisu trebali dopunjavati rečenice već odgovarati na konkretno postavljena pitanja vezana uz pročitani tekst (Slika 12). Nakon odgovora, slijedi povratna informacija o (ne)točnosti odgovora i popratni fizički zadatak koji ovisi o odgovoru (Slika 13 i Slika 14).

Obzirom da smo u području interaktivnih priča i ova je prezentacija imala dizajn koji asocira na čitanje i priče – otvorenu knjigu na drvenom stolu. U ovoj su prezentaciji također prevladavali smeđi, bež i narančasti tonovi. Kod izrade prezentacije vodilo se računa o čitljivosti teksta, tekst je bio poravnat ulijevo, a navigacijski gumbići bili su istaknuti slikom i bojom. Određena mjesta na kojima su učenici trebali ponuditi povratnu informaciju bila su dodatno istaknuta i zvučnim signalom (signalizacija). Druga aktivnost u grupi interaktivnih priča primijenila je načela segmentiranja, redundantnosti, koherentnosti i individualnih razlika.



Slika 12. Jedan od slajdova druge interaktivne priče na kojem učenici odgovaraju na postavljena pitanja



Slika 13. Jedan od slajdova sa zadatkom za učenike nakon točnog odgovora



Slika 14. Jedan od slajdova sa zadatkom za učenike nakon netočnog odgovora

Treća aktivnost unutar grupe interaktivne priče sastojala se od čitanja/slušanja rečenica i određivanja (ne)točnosti rečenica ustajanjem ili sjedenjem (Slika 15). Učenici su odabirali broj kartice koju će učitelji/ce pročitati, ako je tvrdnja na kartici bila točna učenici su ustali sa stolice, ako je tvrdnja bila netočna učenici su ostali sjediti. Nakon učeničkih aktivnosti učitelji/ce klikom miša aktiviraju oblačić koji predstavlja povratnu informaciju učenicima. Posljednja prezentacija u grupi interaktivnih priča dizajnom je drugačija od prethodnih dviju zato što se i sadržajno razlikuje od njih. U dizajnu su korišteni svjetlo sivi i roza tonovi. Kartice su posložene po sredini slajda s jasno istaknutim brojevima, testom i povratnim informacijama. U navedenoj aktivnosti primijenjena su načela koherentnosti, redundantnosti i individualnih razlika.



Slika 15. Slajd na kojem se nalaze tvrdnje koje učenici odabiru, slušaju i pokretom odgovaraju na njezinu (ne)točnost te oblačići s povratnim informacijama za učenike.

8.3.4. Interaktivne karte

Da bismo se što lakše orijentirali u prirodi važno je znanje snalaženja na karti stoga je jedan od zadataka nastavnog predmeta Prirode i društva razvijanje sposobnosti snalaženja u prostoru i vremenu. Učenje nastavnih sadržaja o krajevima Republike Hrvatske zahtijeva vježbe i strategije snalaženja na karti pa su zbog toga interaktivne karte sljedeća grupa aktivnosti modela motivacijske i multimedijske instruktivne poruke. Ovom grupom motivacijskih aktivnosti učenici su slušali, pratili, slijedili auditivnog animatora i bilježili zadano, odabirali kartice, smještali nazive gradova pored oznaka te pokazivali naselja na zemljovidu.

Dvije aktivnosti u grupi interaktivne karte napravljene su prezentacijskim programom Prezi, a treća Microsoft PowerPointom 2007.

Prva aktivnost sastojala se od slijepe karte na kojoj je označeno šest točkica, a zadatak učenika bio je odrediti nazive naseljenih mjesta koja se kriju iza označenih točkica (Slika 16). Slijepa karta bila je bijele boje, a upitnici koji su se naknadno i pojedinačno pojavljivali tamno plave boje. Učenici usporedne skupine dobili su slijepe karte s točkicama ispisane na papirima te su pored točkica upisivali nazive naseljenih mjesta. U prvoj aktivnosti primijenjena su načela koherentnosti, redundantnosti i individualnih razlika.



Slika 16. Dio slijepe karte iz prezentacije

Druga aktivnost oblikovana je korištenjem auditivnog animatora. Učenici obje skupine na svojim su klupama imali ispisane umanjene karte Republike Hrvatske s označenim većim gradovima i županijama. Učenici eksperimentalne skupine su u prezentaciji slušali auditivnog animatora – dječaka Marka koji im je pričao kojim putem je putovao na svome izletu. Učenici su pažljivim slušanjem ucrtavali u karte Markov put. Nakon individualnog rada u prezentaciji se pojavljuje karta s točno ucrtanim putem – povratna informacija (Slika 17). Učenici usporedne

skupine nisu slušali auditivnog animatora iz prezentacije već svog učitelja/icu. Nakon rada učitelj/ica im pokazuje točno ucrtani put na uvećanoj, ispisanoj karti koja je jednakog izgleda kao i njihove umanjene. Druga prezentacija u grupi interaktivnih karata dizajnirana je u svjetlo sivim tonovima. Korištena je karta Republike Hrvatske u boji na kojoj su označene hrvatske županije, a provjera točnosti ucrtanog puta vršila se s crvenim, debljim linijama. U ovoj prezentaciji primijenjena su načela koherentnosti, individualnih razlika, redundantnosti i modaliteta (korištena je grafika i naracija).



Slika 17. Dio prezentacije s povratnom informacijom za učenike – kontrola ucrtanog puta

Treća aktivnost interaktivnih karata oblikovana je u obliku snalaženja na razrednom zemljovidu Republike Hrvatske. Na slajdu prezentacije nalazile su se kartice označene slovima od A do J. Odabirom željenog slova otvara se naziv nekog naseljenog mjesta, jezera, rijeke ili planine koje učenici trebaju pronaći na razrednom zemljovidu. Nakon što su učenici pronašli zadani naziv učitelj/ica vrši provjeru korištenjem zastavica u prezentaciji – učitelj/ica klikne mišem na zastavicu istog slova kao i odabrana kartica i zastavica se „smjesti“ na kartu na ono mjesto koje je učenik trebao pokazati na razrednom zemljovidu (Slika 18). Učenici usporedne skupine nazive naseljenih mjesta, jezera, rijeka i planina birali su na papirnatim karticama, a povratnu informaciju dobili su od učitelja/ice. Posljednja prezentacija u grupi interaktivnih karata odlikuje se vedrijim dizajnom – zeleni i narančasti tonovi s dekorativnim bijelim točkicama i jabukom kao simbolom znanja. U prezentaciji je korištena karta Republike Hrvatske u boji. Boje na karticama s pojmovima u skladu su s nijansama prezentacije, a zastavice za provjeru žarko su crvene boje kako bi se što bolje istakle na karti Republike Hrvatske. Ova prezentacija nema navigacijske gumbe, učitelj/ica učenicima objašnjava princip rada prezentacije. U prikazu sadržaja učenja ove prezentacije korištena su načela koherentnosti i individualnih razlika.



Slika 18. Slajd aktivnosti interaktivne karte s povratnom informacijom za učenike

8.3.5. Vizualni poticaj

Vizualni poticaji u obliku opisa fotografija, otkrivanja fotografija i pamćenja vizualnih prikaza korišteni su u eksperimentu kako bi se poticalo korištenje vizualne percepcije i vizualnog mišljenja. Da bismo kod učenika razvili aktivan i stvaralački odnos prema okolini važno je kod učenika aktivirati analitičko – misaone procese¹⁸, uočavanje detalja, opažanje, kritičko i stvaralačko mišljenje, pamćenje, maštu... Korištenjem vizualnih poticaja učenici su definirali i opisivali naselja, prisjećali se vlastitih iskustava, gledali, pamtili, imenovali i ponovili vizualne pojmove, odabirali kartice s pitanjima, odgovarali na pitanja, prepoznavali i opisivali fotografiju. Pri odabiru fotografija za ovu grupu aktivnosti vodili smo računa da fotografije nemaju uzorak ili mozaik te da fotografije ne budu izrazito svijetle i/ili izrazito tamne kako bismo izbjegli nepotrebne bljeskove u prezentacijama i nejasnoću fotografija.

Dvije aktivnosti u grupi vizualni poticaj napravljene su online programom Prezi, a jedna PowerPointom 2007.

Prva aktivnost vizualnog poticaja sastojala se od opisa fotografija seoskih naselja u Prezi prezentaciji i iznošenja svojih zapažanja i iskustva vezanih uz posjet ovom ili nekom sličnom naselju (Slika 19). Usporedna skupina imala je isti zadatak s istim ispisanim i uvećanim fotografijama. U prvoj prezentaciji grupe vizualnih poticaja korišten je dizajn nježnih plavo – žutih tonova s kartom u pozadini. Tekst je centriran, a mjesta koja su važna za snalaženje učenika istaknuta su ikonama i tekstualnim pojašnjenjem. U prikazu ovih sadržaja primijenjena

¹⁸ Nastavni plan i program rada za osnovne škole, 2006: 51.

su načela prostorne i vremenske povezanosti, redundantnosti, koherentnosti te individualnih razlika.



Slika 19. Dio prezentacije s uputom i nadolazećom, prvom, fotografijom za opis (donji lijevi ćošak)

Sljedeća aktivnost temeljila se na pažljivom promatranju prikazanih pojmova i pamćenju. Učitelji/ce u zadanom vremenu (svakih 3 sekunde) pokazuju učenicima pojmove i slikovne prikaze, a učenici pamte prikazano. Nakon prikaza učenici reproduciraju i analiziraju viđeno (Slika 20). Usporedna skupina prati iste pojmove i slikovne prikaze koji su ispisani na karticama. Dizajn prezentacije u ovoj aktivnosti simboličkog je značenja – cesta kao simbol puta cjeloživotnog učenja. Važniji tekst istaknut je veličinom i bojom. U ovoj aktivnosti primijenjena su načela segmentiranja, koherentnosti i individualnih razlika.



Slika 20. Dio prezentacije kada učenici reproduciraju i analiziraju viđeno.

Posljednja aktivnost grupe vizualni poticaji bila je otkrivanje i opisivanje sakrivene fotografije. U PowerPoint prezentaciji nalazila se slika prekrivena numeriranim karticama. Učenici odabiru kartice i odgovaraju na pitanja koja se kriju iza brojeva. Ukoliko je odgovor točan učitelj/ica klikom miša otkriva dio slike koji je bio prekriven tom karticom (Slika 21).

Nakon što se otkrije cijela fotografija učenici je opisuju. Učenici usporedne skupine imaju isti zadatak s istom fotografijom i pitanjima. Fotografija je uvećana, ispisana i prekrivena kartonima koje učitelj/ica skida sa slike prema zahtjevu učenika. U dizajnu ove prezentacije korišteni su tonovi smeđe boje. Tekst na karticama napisan je kontrastnom, bijelom bojom. Navigacija za učitelje/ice pojavljuje se u vidu čovječuljka s desne strane slajda i oznakama YES i NO na koje učitelji/ce kliknu ovisno o odgovoru učenika. U igri otkrivanja fotografije primijenjena su načela redundantnosti, koherentnosti i individualnih razlika.



Slika 21. Slajd prezentacije s prekrivenom fotografijom i karticama.

8.3.6. Kvizovi i križaljke

Križaljke i kvizovi često su korištene motivacijske tehnike u nastavi. Kroz križaljke učenici na osnovi postojećeg znanja dolaze do rješenja koja označavaju neke poznate ili nove pojmove. Kvizovi, u kojima se mogu kombinirati različiti oblici rada, potiču učenike na suradnju, brzinu, pažnju, a uvelike potiču motivaciju jer nalikuju igri. Korištenjem kvizova i križaljki učenici su identificirali označena naselja, odgovarali na pitanja, imenovali, definirali, opisali i povezali prethodno naučene sadržaje.

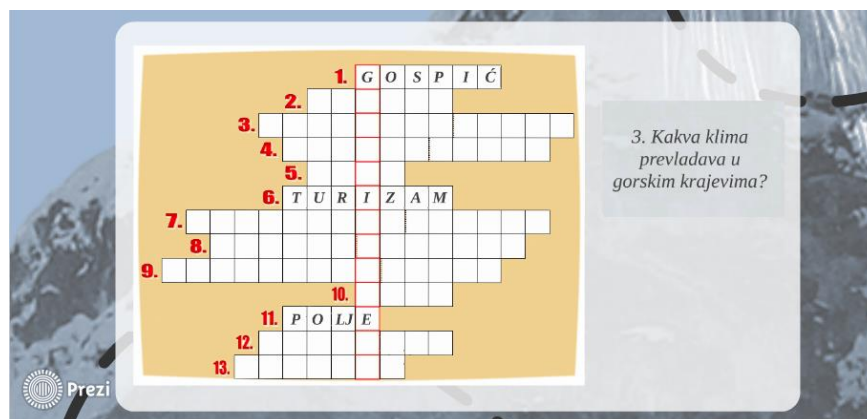
U grupi aktivnosti kvizovi i križaljke koristio se jedan kviz napravljen u Microsoft PowerPointu 2007 te dvije križaljke napravljene u Prezi-u. Sadržaj kvizova i križaljka bio je jednak u obje istraživačke skupine. Usporedna skupina križaljke je imala ispisane na papirima, a kviz su igrali tako što su učitelji/ce čitali pitanja. U ovoj prezentaciji korišten je dizajn svjetlo plavih tonova i tamnijih slova. Pitanja su poravnata s lijeve strane, a pripadajuće fotografije dodane s desne strane slajda. U središnjem donjem dijelu svakog slajda nalazi se gumb *Provjeri svoj odgovor* kojim učitelji/ce provjeravaju točnost učeničkih odgovora (Slika 22). U kvizu su

primijenjena načela prostorne i vremenske povezanosti, redundantnosti, koherentnosti i individualnih razlika.

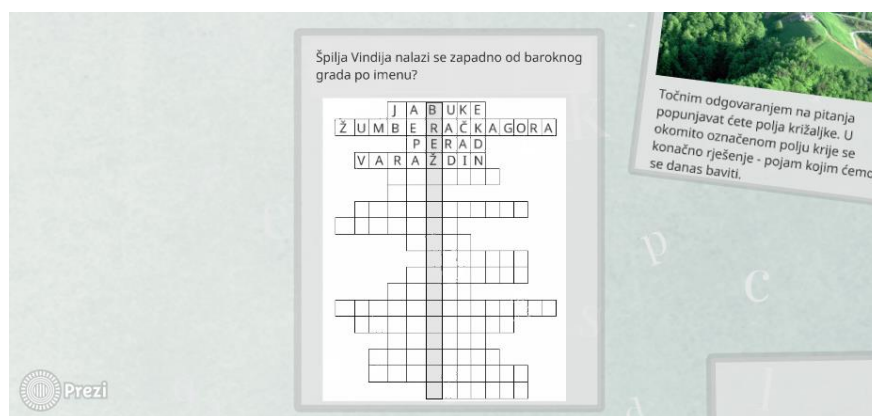


Slika 22. Jedno od pitanja u PowerPoint prezentaciji

Križaljke napravljene u Prezi-u imaju dizajn sivo – plavih tonova s kontrastnim bojama u pozadini križaljke. Tekst (pitanja) se pojavljuju desno od križaljke (Slika 23) ili iznad križaljke (Slika 24). Ove prezentacije nemaju navigaciju. U križaljka su primijenjena načela redundantnosti, koherentnosti i individualnih razlika.



Slika 23. Prva križaljka u Prezi-u



Slika 24. Druga križaljka u Prezi-u

9. REZULTATI I RASPRAVA

U ovom poglavlju slijedi prikaz sveukupnih rezultata istraživanja te rasprava od dobivenim rezultatima. Uz deskriptivni prikaz podataka dobivenih istraživanjem, prikazani su rezultati istraživanja provedeni nad testovima znanja za koje je korištena je 2 X 2 ANOVA, Hi-kvadrat, t - test i Mann – Whitney U test. Svi testovi provedeni su uz 95% pouzdanosti.

9.1. Usporedba uspješnosti u usvajanju znanja uz i bez korištenja motivacijskih i multimedijских poruka u uvodnom dijelu sata

Kako bismo provjerili prvu hipotezu *H1: Učenici kod kojih se u nastavi prirode i društva koristila motivacijska i multimedijска instruktivna poruka u uvodnom dijelu sata imaju veću motivaciju te bolje i potpunije usvajaju nastavno gradivo, nego učenici kod koji učitelji, odnosno učiteljice koriste tradicionalna nastavna sredstva – izvorne predmete, školsku ploču, udžbenike, tiskane zadatke* koristili smo deskriptivnu statistiku, Hi-kvadrat test, t-test te Mann – Whitneyev U test.

Kako bismo utvrdili stupanj usvajanja gradiva kod učenika eksperimentalne i usporedne skupine usporedili smo rezultate učenika dviju skupina na tri nastavna listića prvog (Tablica 13) i tri nastavna listića drugog (Tablica 14) dijela istraživanja, rezultate dvaju ispita znanja (1. ispit znanja – Tablica 15, 2. ispit znanja – Tablica 16) te izračunali Hi-kvadrat testove, aritmetičke sredine, standardne devijacije, t-testove te Mann – Whitneyev U test (za ispite znanja).

Za utvrđivanje razine motivacije kod učenika eksperimentalne i usporedne skupine usporedili smo odgovore učenika dviju istraživačkih skupina na 18 anketnih upitnika za učeničku procjenu multimedijских aktivnosti te izračunali t-testove.

Tablica 13. Rezultati usporedbe postignuća učenika eksperimentalne i usporedne skupine u tri nastavna listića prvog dijela eksperimentalnog istraživanja

Bodovi	1. listić		2.listić		3.listić	
	/max bodova 19/		/max bodova 14/		/max bodova 19/	
	ES (N=91)	US (N=70)	ES (N=95)	US (N=65)	ES (N=94)	US (N=68)
	N	N	N	N	N	N
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
0 – 6	2 (2,20)	1 (1,43)	3 (3,16)	1 (1,54)	3 (3,19)	7 (10,29)
7 – 8	5 (5,49)	4 (5,71)	4 (4,21)	14 (21,54)	2 (2,13)	9 (13,23)
9 – 10	11 (12,09)	13 (18,57)	11 (11,58)	14 (21,54)	3 (3,19)	4 (5,88)
11 – 12	15 (16,48)	10 (14,29)	24 (25,26)	15 (23,08)	10 (10,64)	10 (14,71)
13 – 14	13 (14,29)	19 (27,14)	53 (55,79)	21 (32,30)	12 (12,77)	15 (22,06)
15 - 17	34 (37,36)	19 (27,14)	-	-	22 (23,40)	11 (16,18)
18 – 19	11 (12,09)	4 (5,71)	-	-	42 (44,68)	12 (17,65)
Hi (p*)	$\chi^2 = 7,910$ (p=0,095)		$\chi^2 = 25,860$ (p=0,000)		$\chi^2 = 22,777$ (p=0,000)	
M	13,71	12,87	11,92	10,88	15,79	12,71
SD	3,410	3,069	1,988	2,472	3,586	4,337
t-test (p*)	t=1,623 (p=0,107)		t=2,821 (p=0,006)		t=4,940 (p=0,000)	

U sva tri nastavna listića, prvoga dijela eksperimenta (nastavna cjelina Brežuljkasti krajevi Republike Hrvatske koja je obrađivana u listopadu 2015. godine), učenici eksperimentalne skupine postigli su bolje rezultate od učenika usporedne skupine (Tablica 13).

U drugom i trećem nastavnom listiću (Tablica 13), prvoga dijela eksperimenta, uočena je značajnija veza između istraživačkih skupina i postignutog uspjeha u rješavanju nastavnih listića.

Tablica 14. Rezultati usporedbe postignuća učenika eksperimentalne i usporedne skupine u tri nastavna listića drugog dijela eksperimentalnog istraživanja

1. listić /max bodova 17/			2.listić /max bodova 12/		3.listić /max bodova 28/	
Bodovi	ES (N=90) N (%)	US (N=69) N (%)	ES (N=90) N (%)	US (N=68) N (%)	ES (N=90) N (%)	US (N=67) N (%)
0 - 5	0 (0,00)	0 (0,00)	4 (4,44)	5 (7,35)	0 (0,00)	0 (0,00)
6 - 7	1 (1,11)	1 (1,45)	8 (8,89)	7 (10,29)	0 (0,00)	0 (0,00)
8 - 9	3 (3,33)	7 (10,14)	18 (20,00)	30 (44,12)	0 (0,00)	0 (0,00)
10 – 12	24 (26,67)	17 (24,64)	60 (66,67)	26 (38,23)	0 (0,00)	5 (7,46)
13 - 15	34 (37,78)	23 (33,33)	-	-	2 (2,22)	1 (1,49)
16 - 17	28 (31,11)	21 (30,43)	-	-	2 (2,22)	4 (5,97)
18 - 20	-	-	-	-	9 (10,00)	10 (14,92)
21 - 23	-	-	-	-	17 (18,89)	11 (16,42)
24 - 26	-	-	-	-	13 (14,44)	13 (19,40)
27 - 28	-	-	-	-	47 (52,22)	23 (34,33)
Hi (p*)	$\chi^2 = 7,420$ (p = 0,115)		$\chi^2 = 21,601$ (p=0,000)		$\chi^2 = 10,721$ (p=0,030)	
M	13,79	13,38	9,87	9,25	24,96	23,00
SD	2,637	2,991	2,100	2,346	3,762	5,072
t-test (p*)	t=0,921 (p=0,358)		t=1,738 (p=0,084)		t=2,658 (p=0,009)	

U sva tri nastavna listića drugog dijela eksperimenta (nastavna cjelina Gorski krajevi RH koja je obrađivana u svibnju 2016. godine), kao i u nastavnim listićima prvog dijela istraživanja, učenici eksperimentalne skupine postigli su bolje rezultate od učenika usporedne skupine (Tablica 14). U posljednjem, trećem nastavnom listiću (Tablica 14) veći postotak učenika eksperimentalne skupine rješava zadatke s više od 95%tnim uspjehom nego učenika usporedne skupine. T – testom utvrđena je značajnija razlika između postignutog broja bodova (uspjeh učenika) i istraživačke skupine u trećem nastavnom listiću drugog dijela eksperimenta.

Iz dobivenih i analiziranih rezultata provedenih nastavnih listića možemo zaključiti da su učenici eksperimentalne skupine postizali bolje rezultate od učenika usporedne skupine u rješavanju svih nastavnih listića tj. da su bolje usvojili znanja.

Nadalje, prva hipoteza provjerena je obradom rezultata ispita znanja (dva ispita) koje su sudionici istraživanja pisali na kraju prvoga (listopad 2015. godine) i drugoga (svibanj 2016.

godine) dijela istraživanja. Za analizu prikupljenih podataka korišten je Mann – Whitneyev U test.

Tablica 15. Ukupan broj postignutih bodova na prvom ispitu znanja kod učenika eksperimentalne (N = 96) i usporedne skupine (N = 72).

	Ukupan broj postignutih bodova na prvom ispitu znanja.				
	0 – 21 bod	22 – 27 bodova	28 – 34 bodova	35 – 39 bodova	40 – 43 boda
	N	N	N	N	N
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
eksperimentalna skupina	1 (1,0)	5 (5,2)	16 (16,7)	28 (29,2)	46 (47,9)
usporedna skupina	5 (6,9)	9 (12,5)	14 (19,5)	24 (33,3)	20 (27,8)

Aritmetička sredina postignutog uspjeha učenika eksperimentalne skupine iznosi 37,33 ($SD_{ES} = 5,401$), a učenika usporedne skupine 34,60 ($SD_{US} = 6,560$). Mann – Whitneyev U test otkrio je statistički značajnu razliku na prvom ispitu znanja u postignutom uspjehu (broj bodova) između eksperimentalne (N = 96) i usporedne (N = 72) skupine, $U = 2554$, $z = -3,042$, $p = 0,002$, $r = 0,23$.

Iz Tablice 15, aritmetičke sredine i rezultata Mann-Whitneyeva U testa zaključujemo da su učenici eksperimentalne skupine postigli bolji uspjeh na prvom ispitu znanja, odnosno bolje i potpunije usvojili nastavne sadržaje, nego učenici usporedne skupine.

Tablica 16. Ukupan broj postignutih bodova na drugom ispitu znanja kod učenika eksperimentalne (N = 93) i usporedne skupine (N = 71).

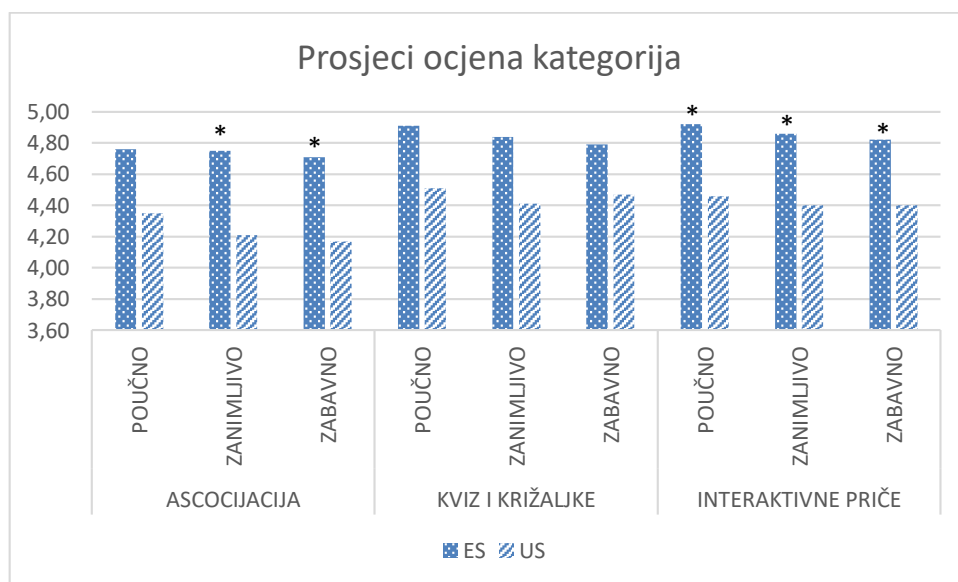
	Ukupan broj postignutih bodova na drugom ispitu znanja				
	0-9 bodova	10-12 bodova	13-15 bodova	16-17 bodova	18-19 bodova
	N	N	N	N	N
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
eksperimentalna skupina	4 (4,3)	13 (14,0)	27 (29,0)	18 (19,4)	31 (33,3)
usporedna skupina	3 (4,2)	9 (12,7)	14 (19,7)	14 (19,7)	31 (43,7)

Aritmetička sredina postignutog uspjeha na drugom ispitu znanja učenika eksperimentalne skupine iznosi 15,37 ($SD_{ES} = 2,977$), a učenika usporedne skupine 15,93 ($SD_{US} = 2,992$). Mann – Whitneyevim U testom uspoređeni su rezultati drugog ispita znanja eksperimentalne i

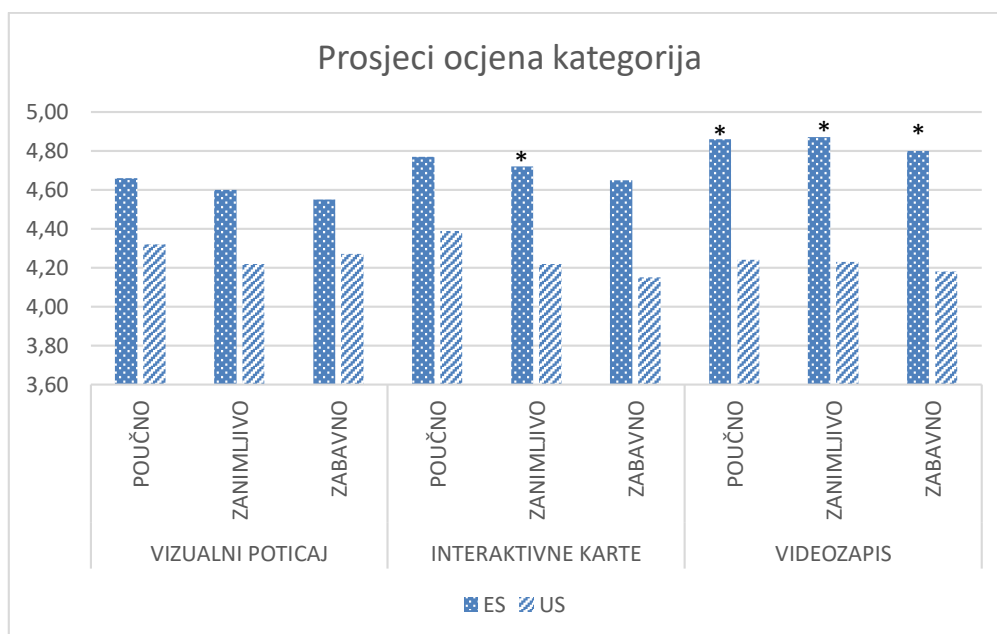
usporedne skupine (Tablica 16). Nema statistički značajnih razlika u uspjehu eksperimentalne (N = 93) i usporedne (N = 71) skupine, $U = 3256,5$, $z = -1,009$, $p = 0,313$, $r = 0,08$.

Iako iz Tablice 16 i aritmetičkih sredina možemo uočiti da su učenici usporedne skupine postigli nešto bolje rezultate od učenika eksperimentalne skupine u drugom ispitu znanja no rezultati Mann-Whitneyeva U testa ne pokazuju statistički značajnije razlike u uspjehu na drugom ispitu znanja.

Za utvrđivanje razine motivacije kod učenika eksperimentalne i usporedne skupine usporedili smo odgovore učenika dviju istraživačkih skupina u 18 anketnih upitnika za učeničku procjenu motivacijskih aktivnosti kroz tri kategorije: poučnost aktivnosti, zanimljivost aktivnosti i zabavnost aktivnosti. Izračunali smo aritmetičke sredine, standardne devijacije i t-testove za svaku aktivnost kroz sve tri spomenute kategorije (Prilog 5: Tablica 17, Tablica 18 i Tablica 19.).



Grafikon 1. Prosječne ocjene učenika ES(N=98) i US(N=73) za pojedine kategorije grupa aktivnosti asocijacije, kvizovi i križaljke te interaktivne priče



Grafikon 2. Prosječne ocjene učenika ES(N=98) i US(N=73) za pojedine kategorije grupa aktivnosti vizualni poticaj, interaktivne karte i videozapis

U Grafikonu 1. i Grafikonu 2. oznakom * označene su kategorije koje su u sve tri aktivnosti pojedine grupe aktivnosti dosegle statističku značajnost u ocjenama učenika eksperimentalne i usporedne skupine. Statistički značajne razlike u ocjenama uočene su u svim kategorijama svih triju aktivnosti grupa interaktivne priče ($M_{ES}=4,87$, $M_{US}=4,42$) i videozapisi ($M_{ES}=4,84$, $M_{US}=4,22$). U sve tri aktivnosti grupe asocijacija uočena je statistički značajna razlika u ocjenama kategorija zanimljivost ($M_{ES}=4,75$, $M_{US}=4,21$) i zabavnost ($M_{ES}=4,71$, $M_{US}=4,17$), te u kategoriji zanimljivost u grupi interaktivne karte ($M_{ES}=4,72$, $M_{US}=4,22$). Ostatak ocjena i testova nalazi se u Prilog 5. Tablica 17., Tablica 18. i Tablica 19.

Nakon provedenih testova i analiza zaključujemo da je naša prva hipoteza (H1) potvrđena - učenici kod kojih se u nastavi prirode i društva koristila motivacijska i multimedijaska instruktivna poruka u uvodnom dijelu sata imaju veću motivaciju (boljim ocjenama ocjenjuju uvodne aktivnosti) te bolje i potpunije usvajaju nastavno gradivo, nego učenici kod koji učitelji, odnosno učiteljice koriste tradicionalna nastavna sredstva.

9.2. Usporedba obrazovnih postignuća između učenika i učenica u eksperimentalnoj i usporednoj skupini

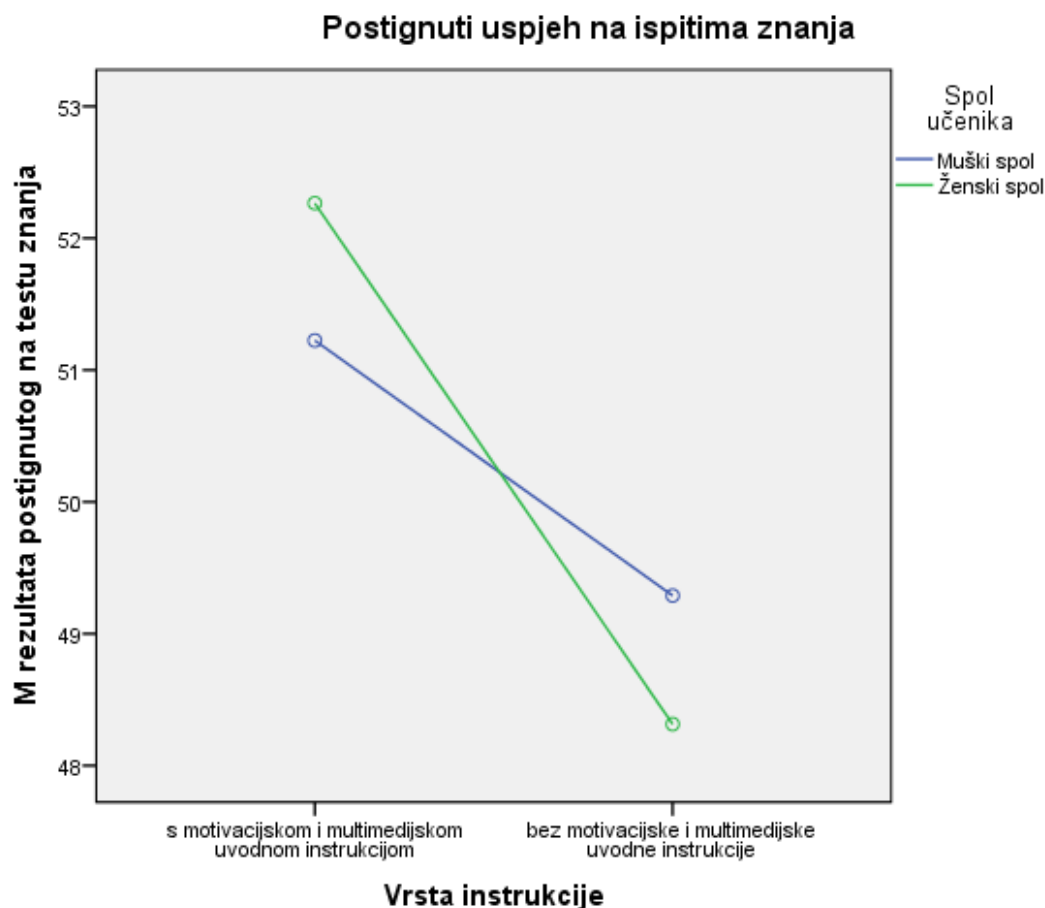
Osim provjere uspjeha učenika obzirom na multimedijску instruktivnu poruku, ovim smo istraživanjem željeli provjeriti postoje li razlike u obrazovnim postignućima između učenika i učenica (H2).

Za provjeru druge hipoteze – *poboljšanje usvajanja znanja uz uvodnu motivacijsku i multimedijску instruktivnu poruku bit će veće kod dječaka, nego kod djevojčica* koristili smo dvofaktorsku analizu varijance. Nezavisne faktore činili su vrsta instrukcije (motivacijska multimedijška instruktivna poruka u eksperimentalnoj skupini i instruktivna poruka provedena korištenjem tradicionalnih nastavnih sredstava – bez motivacijske i multimedijške instruktivne poruke u usporednoj skupini) i spol, a zavisne ukupan broj bodova postignut na 1. te ukupan broj bodova postignut na 2. ispitu (završni ispiti nakon obrađenih nastavnih cjelina) znanja. Željeli smo provjeriti jesu li vrsta instrukcije i rod povezani s uspjehom na testovima znanja. Dvofaktorskom analizom varijance različitih grupa istražen je utjecaj vrste instrukcije i roda na uspjeh postignut na prvom i drugom ispitu znanja (Graf 3). Ispitanici su podijeljeni u dvije skupine – eksperimentalna i usporedna skupina što ujedno čini i dvije vrste instrukcija (eksperimentalna skupina – motivacijska multimedijška instruktivna poruka; usporedna skupina – instruktivna poruka provedena korištenjem tradicionalnih nastavnih sredstava).

Efekt interakcije između roda i vrste instrukcije nije bio statistički značajan, $F(1, 164) = 3,390$, $p = 0,67$. Utvrđen je statistički značajan glavni efekt vrste instrukcije na uspjeh učenika, $F(1, 164) = 9,073$, $p = 0,003$ $M_{ES}=37,33$, $SD_{ES} = 5,401$, $M_{US}=34,60$, $SD_{US} = 6,650$, međutim efekt je mali (parcijalni eta kvadrat je 0,05). Glavni utjecaj roda na uspjeh $F(1, 164) = 0,568$, $p = 0,452$, nije dosegao statističku značajnost ($M_{ESdječaci}=36,83$, $SD_{ESdječaci}=5,861$, ; $M_{ESdjevojčice}=37,83$; $SD_{ESdjevojčice}=4,909$; $M_{USdječaci}=35,76$, $SD_{USdječaci}=6,610$; $M_{USdjevojčice}=33,37$ $SD_{USdjevojčice}=6,371$).

Dvofaktorskom analizom postignutih bodova za drugom ispitu znanja uočeno je da utjecaj interakcije roda i vrste instrukcije na uspjeh učenika nije bio statistički značajan, $F(1, 160) = 1,117$, $p = 0,292$. Također, nije utvrđen statistički značajan efekt vrste instrukcije na uspjeh ($F(1, 160) = 0,458$, $p = 0,5$ $M_{ES}=15,49$, $SD_{ES} = 3,016$, $M_{US}=15,78$, $SD_{US} = 2,962$) niti utjecaj roda na uspjeh ($F(1, 160) = 1,413$, $p = 0,236$, $M_{ESdječaci}=15,46$, $SD_{ESdječaci}=3,242$, ; $M_{ESdjevojčice}=15,52$; $SD_{ESdjevojčice}=2,806$; $M_{USdječaci}=15,28$, $SD_{USdječaci}=3,113$; $M_{USdjevojčice}=16,34$ $SD_{USdjevojčice}=2,719$) na uspjeh učenika.

Na temelju dobivenih rezultata možemo zaključiti da multimedijaska i motivacijska instruktivna poruka podjednako djeluje na učenike i učenice, čime naša druga hipoteza nije potvrđena.

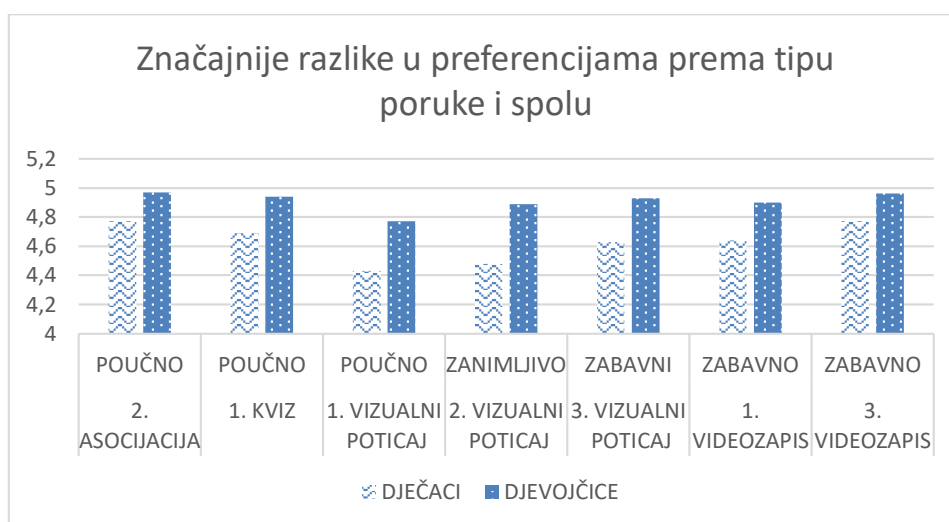


Grafikon 3. Prikaz postignutog uspjeha na oba ispita znanja prema spolu i vrsti instrukcije

9.3. Ispitivanje preferencija prema grupi instruktivne poruke i rodu

Hi kvadrat testom i deskriptivnom statistikom provjerena je posljednja, treća hipoteza - *djevojčice će preferirati instruktivne poruke u grupi interaktivne priče i vizualni poticaji, a dječaci video zapis i interaktivne karte.*

Preferencije prema određenom tipu multimedijске poruke provjerene su kroz ocjena pojedinih aktivnosti na anketnim upitnicima, koje su učenici popunjavali (ocjenjivali) na svakom nastavnom satu nakon prikazanih uvodnih aktivnosti. Ispitanici su svaku uvodnu aktivnost ocjenjivali u tri elementa: poučnost, zanimljivost i zabavnost. U Grafikon 4. vidimo statistički značajnije razlike u ocjenama određenih kategorija pojedinih vrsta aktivnosti kod dječaka i djevojčica.



Grafikon 4. Statistički značajnije razlike u ocjenama nekih kategorija određenih vrsta aktivnosti

Djevojčice su boljim ocjenama nego dječaci ocijenile sljedeće kategorije aktivnosti: poučnost druge igre asocijacije ($M_{\text{djevojčice}}=4,96$, $M_{\text{dječaci}}=4,77$) i prvog kviza ($M_{\text{djevojčice}}=4,94$, $M_{\text{dječaci}}=4,69$), poučnost prve aktivnosti vizualni poticaj ($M_{\text{djevojčice}}=4,77$, $M_{\text{dječaci}}=4,43$), zanimljivost druge aktivnosti vizualni poticaj ($M_{\text{djevojčice}}=4,89$, $M_{\text{dječaci}}=4,48$), zabavnost treće aktivnosti vizualni poticaj ($M_{\text{djevojčice}}=4,93$, $M_{\text{dječaci}}=4,63$) te zabavnost prvog ($M_{\text{djevojčice}}=4,96$, $M_{\text{dječaci}}=4,77$) i trećeg ($M_{\text{djevojčice}}=4,96$, $M_{\text{dječaci}}=4,77$) videa. Detaljniji i potpuniji podaci o ocjenama pojedinih grupa i kategorija aktivnosti nalaze se Prilogu 5., Tablica 20.

Za svaku od šest grupa aktivnosti izračunata je i aritmetička sredina (aritmetička sredina svih ocjena istovrsnih aktivnosti i svih kategorija (poučnost, zanimljivost i zabavnost) za pojedinu grupu aktivnosti) koja se tada uspoređivala po spolu (Tablica 21).

Tablica 21. Aritmetičke sredine ocjena pojedinih grupa aktivnosti učenika eksperimentalne skupine

Spol učenika		Asocijacije	Kvizovi i križaljke	Video	Interaktivne priče	Interaktivne karte	Vizualni poticaj
Muški spol (N=50)	M	4,70	4,82	4,79	4,84	4,64	4,53
	SD	0,305	0,262	0,305	0,241	0,467	0,656
Ženski spol (N=47)	M	4,78	4,87	4,90	4,90	4,80	4,77
	SD	0,363	0,237	0,180	0,194	0,420	0,332
t-test (p)		1,140 (0,257)	0,844 (0,401)	2,226 (0,029)	1,461 (0,147)	1,667 (0,099)	2,251 (0,028)

Aritmetičke sredine ocjena grupa aktivnosti pokazuju da su se djevojčicama najviše svidjeli videozapisi i interaktivne priče, a dječacima interaktivne priče te kvizovi i križaljke. Interaktivne priče je grupa aktivnosti koja se najviše svidjela ispitanicima oba spola. Djevojčicama i dječacima najmanje se svidjela aktivnost vizualni poticaji – opisivanje i otkrivanje slika te pamćenje vizualnih i tekstualnih pojmova. U dvije od šest grupa aktivnosti uočene su statistički značajnije razlike u ocjenama učenika i učenica - učenice su boljim ocjenama ocijenile aktivnosti video i vizualni poticaj od učenika (Tablica 21). Dakle, statistički značajna razlika u rodu i preferencijama prema tipu aktivnosti uočena je kod videa i vizualnih poticaja. Analizom dobivenih rezultata odbacujemo treću hipotezu – *djevojčice će preferirati instruktivne poruke u grupi interaktivne priče i vizualni poticaji, a dječaci video zapis i interaktivne karte.*

9.4. Mišljenja učitelja/ca o eksperimentalnom istraživanju i motivacijskim i multimedijским instruktivnim porukama

Na pitanje kako im je bilo provoditi nastavu na ovaj način te što im je bilo lakše, odnosno teže no inače svih devetoro sudionika fokusnih grupa složilo se da im je izvođenje nastave pomoću multimedijских prezentacija bilo zanimljivo. Troje sudionika (2 sudionika koji su sudjelovali u usporednoj skupini i 1 sudionica koja je sudjelovala u eksperimentalnoj skupini) izjavilo je da im je bilo teže izvoditi sat prema pripremi koju nisu oni sami napisali.

Svi sudionici usporedne skupine suglasni su u odgovoru da tijekom provođenja nastave nisu imali nikakvih problema, dok je četvero sudionika eksperimentalne skupine navelo kako im je tehnika ponekad, a najčešće u početku eksperimenta, stvarala probleme: pripremanje tehnike i pokretanje prezentacija. No svi su, također, rekli da su probleme uspješno rješavali.

Na pitanje o odstupanju od zadanih priprema sedam sudionika fokusnih grupa reklo je da nisu imali potrebe odstupati od zadanih priprema, dok je dvoje sudionika (1 sudionik iz usporedne i 1 iz eksperimentalne skupine) ponekad moralo skratiti završni dio sata (provjera učinaka sata) zbog nedostatka vremena ili produžiti nastavni sat.

Na pitanje o reakcijama učenika na provedene aktivnosti u eksperimentu svi sudionici rekli su da su reakcije većine učenika bile pozitivne, da su s interesom pristupali obradi novog

gradiva te da su bili aktivniji nego inače. Jedna sudionica eksperimentalne skupine rekla je da u svome razredu ima jednog učenika koji ne voli promjene u načinu rada te da je ponekad negativno reagirao na uvodne aktivnosti i ocjenjivao ih ocjenama 1. Jedan sudionik usporedne skupine rekao je da su učenici na početku eksperimenta bili jako zainteresirani za ocjenjivanje aktivnosti te da su s velikom pozornošću pratili što rade no da su kasnije pojedinci kojima je postalo dosadno to „razvodnili“(nemirom su ometali druge).

Na pitanje jesu li učenici kvalitativno i kvantitativno drugačije naučili obrađivane nastavne sadržaje uz multimedijske prezentacije od ostalih obrađenih sadržaja unutar prirode i društva većina sudionika (3) eksperimentalne skupine odgovorili su kako smatraju da multimedijske prezentacije nisu rezultirale drugačijim kvantitativnim i kvalitativnim usvajanjem sadržaja već da će oni učenici koji žele učiti, učiti i bez multimedijskog uvodnog dijela sata. Dvije učiteljice eksperimentalne skupine rekle su da nisu u ocjenama primijetile poboljšanje uspjeha, ali su primijetile da su neki sadržaji trajnije usvojeni. Dvije učiteljice usporedne skupine rekle su kako su korištene uvodne motivacijske aktivnosti pozitivno djelovale na aktivnost tijekom sata, dok je dvoje sudionika usporedne skupine reklo kako smatraju da su učenici ove sadržaje učili podjednako kao i druge u kojima nije bilo ovakvih motivacijskih aktivnosti.

Na pitanje o budućem provođenju nastave na način poput ovoga u eksperimentu svi sudionici fokusnih grupa suglasni su u odgovorima – ovakva vrsta motivacije im se sviđa. Dvoje sudionika (1 iz eksperimentalne skupine te 1 iz usporedne) rekli su da ovakve aktivnosti zahtijevaju mnogo vremena za pripremu. Jedna sudionica iz eksperimentalne skupine rekla je da i sama koristi multimedijske prezentacije u uvodnom dijelu sata, ali nikako ne na svakom satu, kao što je bio slučaj u ovom eksperimentalnom istraživanju. Jedna sudionica eksperimentalne skupine rekla je kako bi ona možda neke od korištenih aktivnosti u ovom istraživanju radije stavila u etapu vježbanja i ponavljanja, a ne u uvodni dio sata.

Neke od uobičajenih motivacijskih tehnika koje učitelji/ce sudionici eksperimentalnog istraživanja koriste u uvodnom dijelu sata, u svom svakodnevnom radu su ponavljanja prethodno usvojenog sadržaja razgovorom, anegdotama, zagonetkama, motivacijskim fotografijama, rebusima, opisivanjem slika, provođenjem pokusa, analizom domaćih zadaća, pričanjem priča i legendi, gledanjem videozapisa i korištenjem prezentacija. Jedna sudionica eksperimentalne skupine istakla je svoje iskustvo o važnosti kombiniranja različitih načina motivacije.

Iz provedenih fokus grupa možemo zaključiti da učitelji nisu imali problema tijekom provođenja eksperimentalnog istraživanja, da su im se motivacijske aktivnosti (u obje skupine) svidjele te da su učenici pozitivno reagirali na pripremljene nastavne materijale.

9.5. Opća rasprava i implikacije istraživanja

Cilj ovog rada i eksperimentalnog istraživanja bio je potpunije i dublje proučavanje problematike multimedija u nastavi, istraživanje utjecaja korištenja motivacijskih i multimedijskih instruktivnih poruka u uvodnom dijelu nastavnog sata na zapamćivanje nastavnog sadržaja te postojanje različitih preferencija prema instruktivnim sadržajima kod djevojčica i dječaka. Problem ovog istraživanja bio je pokušati eksperimentalno provjeriti može li korištenje motivacijskih i multimedijskih instruktivnih poruka u uvodnom dijelu nastavnog sata pozitivno utjecati na obrazovna postignuća učenika i učenica te postoje li razlike u preferencijama pojedinih multimedijskih elementa kod djece različitog roda.

Rezultati našeg eksperimentalnog istraživanja pokazali su pozitivan utjecaj motivacijskih i multimedijskih instruktivnih poruka na kratkoročno pamćenje – učenici eksperimentalne skupine postizali su bolje rezultate od učenika usporedne skupine u rješavanju svih nastavnih listića. Nastavni listići rješavali su se svaki puta nakon obrađenih dviju nastavnih cjelina i nakon obrađene svake nastavne cjeline (na 3. satu (vježbanje i ponavljanje nastavnih jedinica Prirodno – zemljopisni uvjeti brežuljkastih krajeva i Gospodarstvo brežuljkastih krajeva), 6. satu (vježbanje i ponavljanje nastavnih jedinica Naselja brežuljkastih krajeva i Kulturno – povijesni spomenici brežuljkastih krajeva), 7. satu (vježbanje i ponavljanje nastavne cjeline Brežuljkasti krajevi RH), 11. satu (vježbanje i ponavljanje nastavnih jedinica Prirodno – zemljopisni uvjeti gorskih krajeva i Gospodarstvo gorskih krajeva), 14. satu (vježbanje i ponavljanje nastavnih jedinica Naselja gorskih krajeva i Kulturno – povijesni spomenici gorskih krajeva) i 15. satu (vježbanje i ponavljanje nastavne cjeline Gorski krajevi RH). U rezultatima ispita znanja, koji su obuhvatili gradiva cijelih nastavnih cjelina u prvome ispitu znanja (Brežuljkasti krajevi RH) uočene su statistički značajne razlike u postignutom uspjehu ($N_{ES}=96$, $M_{ES}=37,33$, $N_{US}=72$, $M_{US}=34,60$) dok u drugom ispitu znanja (Gorski krajevi RH) nisu uočene statistički značajnije razlike u postignutom uspjehu kod učenika eksperimentalne i usporedne skupine ($N_{ES}=93$, $M_{ES}=15,37$; $N_{US}=71$, $M_{US}=15,93$). Dobivene razlike možemo tumačiti kao jači utjecaj multimedijskih i instruktivnih poruka na kratkoročno pamćenje od njezinog utjecaja na

dugoročno pamćenje. Multimedijske i motivacijske instruktivne poruke pozitivno su djelovale na motivaciju učenika i rezultate svakog nastavnog sata no za postizanje uspjeha u testovima znanja učenici ipak moraju uložiti individualni napor kojem ne posreduje multimedija već vlastita motivacija i sposobnosti. Osim postignutog uspjeha, rezultati našeg istraživanja pokazuju pozitivan utjecaj motivacijskih i multimedijskih instruktivnih poruka na motivaciju učenika – učenici eksperimentalne skupine boljim su ocjenama ocjenjivali uvodne grupe aktivnosti od učenika usporedne skupine. Dobiveni rezultati sukladni su s rezultatima Burke i Jamesa (2008), Berka (2011), Pencinera (2013) i dr. koji tvrde da multimedij povećava i poboljšava učenje i pažnju, razvija pozitivne stavove prema tehnologiji pa čak i prema predavaču.

Dvofaktorskom analizom varijance nismo utvrdili statistički značajan utjecaj roda na uspjeh stoga zaključujemo da su motivacijske i multimedijske instruktivne poruke podjednako djelovale na učenike i učenice, odnosno ne postoje razlike u obrazovnim postignućima učenika i učenica. Luik (2011) proučava utjecaj obrazovnih programa na učenje kod dječaka i djevojčica. U istraživanju su uočene neke razlike u utjecaju obrazovnog programa na djevojčice i dječake – djevojčice su bolje rezultate postigle u vježbama s većim brojem izbornika, dječaci su postizali lošije rezultate u vježbama u kojima su se natjecali sami protiv sebe jer su tada, prema Luikovim riječima, bili fokusiraniji na uspjeh nego na učenje, djevojčice su postizale lošije rezultate u vježbama s više šarenila i boja, a bolje u vježbama s većim fontom, dječaci su lošije rezultate postizali u vježbama s neobičnim fontom itd. Na kraju rada Luik (2011) zaključuje da je moguće izraditi obrazovni program podjednako učinkovit za oba roda, što potvrđuju i naše motivacijske i multimedijske instruktivne poruke.

Provjerili smo postoje li razlike u preferencijama pojedinih multimedijskih elementa kod dječaka i djevojčica. U dvije od šest grupa aktivnosti uočene su statistički značajnije razlike u ocjenama učenika i učenica - učenice su boljim ocjenama ocijenile aktivnosti video i vizualni poticaj od učenika što je podudarno s izjavama autorice Hui-Mei Hsu (2013) koja govori da žene preferiraju igre s edukativnim značenjem i smislom te da interes djevojčica prema multimediji (istraživanje temeljeno na programu Scratch 2012. godine) otvara vrata za usmjeravanje djevojčica prema području instrukcijskog dizajna. Rezultati ne iznenađuju previše obzirom da postoje spoznaje o tome kako dječaci računala u većoj mjeri koriste za igranje i zabavu, a djevojčice za učenje, izvršavanje školskih zadataka, komunikaciju i socijalnu interakciju (Hui-Mei Hsu, 2013, Inkpen, 1997, Tai i sur. 2013, Fairlie, 2016). Statistički značajna razlika u rodu i preferencijama prema tipu aktivnosti uočena je kod videa i vizualnih

poticaja. Podatak pomalo iznenađuje zbog prethodno prikazanih istraživanja koja pokazuju da dječaci preferiraju pokretne slike (Inkpen, 1997, Luik, 2011) više od djevojčica.

Provedeno eksperimentalno istraživanje pružilo je dodatne znanstvene spoznaje o motivacijskom multimediju i instruktivnim porukama koje uvažavaju multimedijske i motivacijske aspekte znanja. Nadalje, ovo je eksperimentalno istraživanje ispitivalo dosad manje istraživano područje multimedija u uvodnom dijelu nastave (motivacija) i utjecaja multimedijskih materijala na dječake i djevojčice. Praktičan doprinos provedenog eksperimentalnog istraživanja očituje se u mogućoj primjeni izrađenih nastavnih materijala i dobivenih spoznaja o motivacijskom multimediju u odgojno – obrazovnom procesu.

Ovo se eksperimentalno istraživanje provodilo u prirodnim uvjetima te su se do najveće moguće mjere pokušali ujednačiti svi objektivni (uvjeti rada, radni materijali, informatička oprema i dr.) i subjektivni (ponašanje učitelja, jednaka uputa svim učiteljima i dr.) uvjeti nastavu je provodilo više različitih učitelja. Iako su u fokusnim grupama učitelji/ce potvrdili maksimalno pridržavanje uputa i rad po pripremljenim materijalima mi ne možemo sa sigurnošću znati je li to zaista bilo tako, tko je u kojoj mjeri odstupao od zadanog i kako se tko nosio s određenim učeničkim komentarima i pohvalama/primjedbama u vezi motivacijskih i multimedijskih instruktivnih poruka. Kao prednost provođenja eksperimenta s razrednim učiteljima možemo istaknuti zasigurno veću opuštenost učenika, učenici su učili i radili u svojim uobičajenim uvjetima i s ustaljenom, poznatom rutinom.

Korištenje multimedija u nastavi područje je proučavanja mnogih znanstvenika. Neka istraživanja pokazuju da multimedijske prezentacije nisu utjecale na ocjene, učenje ili prisjećanje naučenog, da je njihova svrha samo zabava i pojednostavljivanje sadržaja te da nedovoljno pripremljene prezentacije mogu čak ometati učenje (Levasseur, Sawyer, 2006, Craig, Amernic, 2006, Savoy, Salendy, 2008). Oprečna stajališta prethodno spomenutima tvrde da multimedij povećava i poboljšava učenje i pažnju, razvija pozitivne stavove prema tehnologiji pa čak i prema predavaču (Burke, James, 2008, Berk, 2011, Penciner, 2013). Naše istraživanje pokazuje da multimedijske prezentacije mogu pozitivno utjecati na motivaciju učenika i na kratkoročne ishode učenja. U budućim bi se istraživanjima mogle obuhvatiti i testirati druge hipoteze koje proizlaze iz multimedijskih i odgojno – obrazovnih teorija, primjerice proučavanje i istraživanje utjecaja multimedijskih prezentacija u drugim etapama sata nekih drugih nastavnih predmeta, utjecaj multimedijskih prezentacija na motivaciju za

pisanje domaćih zadaća, pisanje sastavaka ili čitanje lektirnih naslova, područja prema kojima, prema vlastitom mišljenju i iskustvu, učenici pružaju otpor i pokazuju nezainteresiranost.

10. ZAKLJUČAK

Mnoštvo je definicija multimedija, no sagledamo li ih sve i sažmemo u jednu mogli bismo reći da multimedij zapravo može biti multimedijaska informacija, komunikacija i alat za učenje u kojima su tekst, grafika, zvuk, animacija i video kombinirani i objedinjeni putem računala. Autori koji se bave proučavanjem strukture i utjecaja multimedija (Vaughan, 2008, Mayer, 2009, Marcovitz, 2012, Clark, Mayer, 2016 i dr.) ističu brojne njegove prednosti. Kognitivna teorija multimedijskog učenja (Mayer, 2009, Clark, Mayer 2016) nastavni proces usmjerava k multimediju jer uz riječi (pisane i govorene) i slike (statične i dinamične) učenici će učiti bolje, nego iz samih riječi. Ukoliko će učenici tijekom primanja i obrade informacija koristiti kanale za vizualno/slikovnu i slušno/verbalnu obradu učenje će biti aktivno i smisleno jer će učenici birati riječi i slike (usmjeravanje pažnje k važnim riječima i slikama u nastavnim materijalima), organizirati primljene riječi i slike (kognitivno organiziranje sadržaja u skladne verbalne i slikovne prikaze) te u konačnici integrirati novostečeno znanje s postojećim. Percipiranjem multimedijске informacije učenik treba koristiti više osjetila istodobno što znači da je takva informacija bogata, kvalitetnija i s višestrukim značenjem, a primljene spoznaje jasnije su i potpunije.

Multimedij se koristi u hrvatskim školama, no zasigurno ne do one mjere koja bi zadovoljila učenike, učitelje, roditelje, a u konačnici i cjelokupno društvo. Integracija multimedija u Nastavni plan i program ne ovisi samo o tehnologiji već o edukatorima i kontekstu učenja. Pedagoška perspektiva svakako prihvaća multimedijску tehnologiju kao potencijal za preoblikovanje i dodavanje nove dimenzije učenju. Pošto je cilj formalnog školovanja pružiti učenicima osnove za uspješan početak cjeloživotnog učenja nužno je zainteresirati i motivirati učenike za učenje. Svrha je multimedija što zanimljivije, privlačnije i stvarnije predočavanje i prenošenje informacije stoga bi ga odgojno – obrazovni radnici trebali koristiti za stvaranje okruženja koje učenike potiče na učenje i koje poboljšava učenje. Multimedij sa sobom donosi brojne prednosti koje se u adekvatnom didaktičkom i metodičkom okruženju trebaju iskoristiti, ali treba imati na umu da uspješnost primjene multimedija nikako neće biti jednaka u svim situacijama i fazama nastave. Ulaskom multimedija u nastavni proces otvaraju se mogućnosti zanimljivijih i drugačijih pogleda i prezentiranja obrazovnih tema, otvara se mogućnost spajanja multimedija i obrazovanja. Multimedij se u nastavnom procesu može koristiti kao motivacijsko nastavno sredstvo i pomagalo kojim ćemo učenike zainteresirati i približiti učenju, odnosno potaknuti bolje i potpunije učenje. Učitelji trebaju

koristiti raznovrsne multimedijske materijale i pristupe i na taj način osigurati fleksibilne uvjete učenja i poučavanja zadovoljavajući potrebe većeg broja svojih učenika (Alessi, Trollip, 2001).

Eksperimentalno istraživanje provedeno je kako bismo odgovorili na postavljene istraživačke probleme, a to su može li korištenje motivacijskih i multimedijskih instruktivnih poruka u uvodnom dijelu nastavnog sata rezultirati poboljšanim obrazovnim postignućima, postoje li razlike u obrazovnim postignućima kod učenika i učenica eksperimentalne skupine te postoje li rodne razlike u preferencijama prema tipovima multimedijskih instruktivnih poruka.

U eksperimentalnom istraživanju sudjelovali su učenici iz devet razrednih odjela, a iz četiriju različitih osnovnih škola. Ukupan uzorak činilo je 170 učenika, od čega 97 sudionika eksperimentalne i 73 sudionika usporedne skupine. Eksperimentalno istraživanje provelo se u sklopu nastavnog predmeta Priroda i društvo u dvije nastavne cjeline, odnosno dva dijela – Brežuljkasti krajevi Republike Hrvatske (listopad – studeni 2015.) i Gorski krajevi Republike Hrvatske (svibanj – lipanj 2016.).

U okviru prvog istraživačkog problema utvrdili smo da su učenici kod kojih se na nastavi Prirode i društva koristila motivacijska i multimedijska instruktivna poruka u uvodnom dijelu sata imali veću motivaciju te su bolje i potpunije usvojili nastavno gradivo, nego učenici kod kojih su učitelji, odnosno učiteljice koristili tradicionalna nastavna sredstva. Za utvrđivanje prvog istraživačkog problema analizirali smo uspjeh učenika u šest nastavnih listića (tri u prvom dijelu i tri u drugom dijelu eksperimentalnog istraživanja) i dva ispita znanja (jedan na kraju prvog dijela i drugi na kraju drugog dijela eksperimentalnog istraživanja). U svih šest nastavnih listića učenici eksperimentalne skupine postigli su bolje rezultate od učenika usporedne skupine. Također, učenici eksperimentalne skupine postigli su bolji uspjeh na prvom ispitu znanja nego učenici usporedne skupine. Iako je analizom rezultata uočena bolja aritmetička sredina uspjeha učenika usporedne skupine ($M_{US}=15,93$, $SD_{US} = 2,992$) od učenika eksperimentalne skupine ($M_{ES}=15,37$, $SD_{ES} = 2,977$), dodatnim analizama utvrđeno je da uočena razlika nije statistički značajna. Nadalje, razina motivacije učenika eksperimentalne i usporedne skupine provjerena je analizom učeničkih odgovora u 18 anketnih upitnika u kojima su učenici ocjenjivali motivacijske aktivnosti u kategorijama poučnost, zanimljivost i zabavnost. Učenici eksperimentalne skupine boljim ocjenama ocjenjuju uvodne aktivnosti nego učenici usporedne skupine stoga zaključujemo da imaju i veću motivaciju. Iako su multimedijske i motivacijske instruktivne poruke pozitivno djelovale na motivaciju učenika i

kratkoročno pamćenje (nastavni listići kojima smo provjeravali usvojenost sadržaja svakog nastavnog sata) za dugoročno pamćenje (postizanje uspjeha u testovima znanja) učenici ipak moraju uložiti individualni napor kojem ne posreduje multimedij već vlastita motivacija i sposobnosti.

U okviru drugog istraživačkog problema utvrdili smo da usvajanje znanja uz uvodnu motivacijsku i multimedijску instruktivnu poruku nije veće kod dječaka, nego kod djevojčica, odnosno da ne postoje razlike u obrazovnim postignućima kod učenika i učenica eksperimentalne skupine. Kako bismo provjerili ovu hipotezu usporedili smo ukupan broj postignutih bodova kod dječaka i djevojčica eksperimentalne skupine u prvom i drugom ispitu znanja. Unutar našeg drugog istraživačkog problema utvrdili smo da postoje preferencije prema nekim instruktivnim porukama ovisno o tipu poruke i rodu. Statistički značajnije razlike uočene su u preferencijama djevojčica prema videu i vizualnim poticajima. Autorica Hui-Mei Hsu (2013) također dolazi do spoznaja da djevojčice preferiraju igre s edukativnim značenjem i smislom te da interes djevojčica prema multimediju otvara vrata za usmjeravanje djevojčica prema području instruktorskog dizajna. U analizi ocjena aktivnosti nije uočen veći interes dječaka prema nekoj aktivnosti od djevojčica, što je podudarno s prethodnim istraživanjima da dječaci računala u većoj mjeri koriste za igranje i zabavu, a djevojčice za učenje, izvršavanje školskih zadataka, komunikaciju i socijalnu interakciju (Hui-Mei Hsu, 2013, Inkpen, 1997, Tai i sur. 2013, Fairlie, 2016).

Iako većina učitelja, koji su sudjelovali u eksperimentalnom istraživanju, smatraju da multimedijske prezentacije ne mogu utjecati na kvalitativno i kvantitativno usvajanje znanja naše eksperimentalno istraživanje pokazuje da multimedijske i motivacijske instruktivne poruke mogu utjecati na motivaciju i kvantitativna obrazovna postignuća učenika. Iako naše eksperimentalno istraživanje nije potvrdilo sve postavljene hipoteze, dobiveni su rezultati doprinijeli boljem razumijevanju korištenja multimedija u uvodnom dijelu sata te utjecaju multimedija na učenje kod dječaka i djevojčica.

Prilikom izrade multimedijskog materijala za učenje valja znati kako dobar multimedijски materijal treba izgledati te koja polja mora uvažiti i zadovoljiti. Nastavnik mora znati koje ciljeve učenja želi ostvariti, koje su karakteristike njegovih učenika, u kojem okruženju će se materijal koristiti (softver, hardver, mreža, kulturni čimbenici, pragmatična ograničenja poput vremena, financija, očekivanja...) te koja će se instruktorska arhitektura koristiti u multimedijском materijalu. Clark i Mayer (2002, 2008, 2011, 2016) bave se problematikom

dizajna i izrade multimedijuskog obrazovnog materijala te navode sljedeća načela kojih bismo se trebali pridržavati prilikom njegove izrade: *načelo višestrukog prikaza informacija*, *načelo prostorne povezanosti*, *načelo modaliteta*, *načelo redundantnosti*, *načelo personalizacije*, *načelo koherentnosti* i *načelo segmentiranja*. Osim dizajna i izrade multimedijuskoga softvera, neizostavna je i motivacija kada promišljamo i planiramo učenje, odnosno multimedijske nastavne materijale. Problematikom motivacije u izradi nastavnih materijala, odnosno motivacijskim dizajnom bavi se Keller (1987), tvorac ARCS modela motivacijskog dizajna. ARCS model ima tri različite značajke – sastavljen je od četiri konceptualne kategorije koje karakteriziraju ljudsku motivaciju – pažnja (*Attention*), relevantnost (*Relevance*), pouzdanost (*Confidence*) i zadovoljstvo (*Satisfaction*), uključuje skup strategija za poboljšanje motivacije u nastavi i konačno, utjelovljuje i motivacijski dizajn koji se može koristiti u kombinaciji s tradicionalnim obrazovnim modelima za dizajn (Keller, 1987).

Prilikom izrade modela motivacijske i multimedijske instruktivne poruke korištena su i primijenjena Mayerova načela multimedijuskog dizajna i Kellerove značajke ARCS motivacijskog modela. Osim spomenutog, dječja prirodna radoznalost, potreba povezivanja, zaključivanja i logičkog mišljenja, potreba čitanja i slušanja, vizualnog uočavanja detalja, snalaženja u prostoru i izražavanja mišljenja elementi su koji su također ugrađeni u izrađeni model. Model je dakle, objedinio načela multimedijuskog i motivacijskog aspekta učenja. Model motivacijske i multimedijske instruktivne poruke izrađen je od osamnaest različitih prezentacija napravljenih programima Microsoft PowerPoint i Prezi koje su raspoređene u šest osnovnih grupa aktivnosti: *asocijacije i igre zapamćivanja* (engl. *memory*), *video zapis*, *interaktivne priče*, *interaktivne karte*, *vizualni prikaz* te *kvizovi i križaljke*. Navedene grupe aktivnosti (motivacijske tehnike) odabrane su zbog njihovog najčešćeg korištenja u nastavi i zbog mogućnosti njihove izrade u odabranim alatima. U svakoj grupi aktivnosti određene motivacijske i multimedijske značajke spojene su čime aktivnosti dobivaju značajku motivacijskog multimedija.

Grupa aktivnosti *asocijacije* spaja motivacijske elemente povezivanja i uparivanja pojmova te otkrivanja skrivenih pojmova (konačnih rješenja) s multimedijским elementima interaktivnosti (samostalan odabir polja), animacije (otvaranje polja) i vizualnog potkrjepljenja (boje i font). U ovoj aktivnosti učenici su otkrivali složeniji pojam na temelju jednostavnijih - Mayerovo načelo segmentacije.

Motivacijske značajke *videozapisa* očituju se u opisivanju, objašnjavanju, raspravljanju, razvrstavanju i isticanju pojedinosti i osobitosti brežuljkastih i gorskih krajeva. Motivacijskim značajkama pridruženi su sljedeći multimedijски elementi: zvuk, tekst i slika spojeni u video. U *videozapisima* sadržaji su vremenski i prostorno povezani, a sadržajno podudarni tekstovi i slikovni prikazi prikazivani su kombinirano i istovremeno (Mayer – načelo prostorne povezanosti i višestrukog prikaza).

Čitanjem i slušanjem *interaktivnih priča* učenici su povezivali i prepoznavali poznate sadržaje, isticali su, uspoređivali i prepoznavali neizrečene pretpostavke (pojmove). Učenici su samostalno određivali tempo i tijek čitanja (interaktivnost) interaktivnih priča koje su objedinile tekstualni, slikovni i auditivni prikaz te animaciju. Određeni sadržaji interaktivnih priča bili su potkrijepljeni slikovnim prikazima kako bi ih učenici bolje razumjeli i usvojili – Mayerovo načelo multimedija.

U grupi *vizualni poticaji* objedinjene su motivacijske značajke objašnjavanja, grupiranja, raspoređivanja i organiziranja pojmova s multimedijским značajkama animacijom, slikom, tekstom i interaktivnošću. U prikazu prevladavaju slikovni prikazi (fotografije) iz kojih su uklonjene nepotrebne riječi, a fotografije su birane na način da je u njima jasno istaknut bitan sadržaj – Mayerovo načelo koherentnosti.

Motivacijski aspekti u grupi *interaktivne karte* su dosjećanje, shvaćanje i stvaranje prepoznavanjem i pronalaženjem skrivenih mjesta na kartama, opisivanje vlastitih putovanja, slušanje, zamišljanje, povezivanje i ucrtavanje puta kretanja. U ovoj grupi aktivnosti riječi su učenicima bile prezentirane kao naracija tako da svoju pažnju mogu usmjeriti na praćenje naselja na karti (auditivni animator priča tijekom svojega puta, a učenici taj isti put ucrtavaju u svoje karte) – Mayerovo načelo modaliteta.

*Kvizovima i križaljka*ma učenici su se dosjećali, analizirali i prosuđivali naučene sadržaje, definirali su i imenovali određene pojmove, prepoznavali neizrečene pretpostavke te dovodili u vezu dva ili više srodnih pojmova. Multimedijски elementi kojima smo realizirali spomenute motivacijske aspekte bili su animacije, tekst, vizualno potkrjepljenje i interaktivnost. U *križaljka*ma i *kvizovima* posebna se pažnja usmjerila na jednostavnost zadanih i traženih pojmova – Mayerovo načelo koherentnosti.

Osim motivacijskih aspekata i multimedijских značajki model motivacijske i multimedijске instruktivne poruke sadrži i elemente Kellerova (1987) ARCS modela motivacijskog dizajna.

Učenička *pažnja* tijekom prikazivanja prezentacija održavana je konkretnošću prikaza (vizualni prikazi ideja i primjera), različitim pokretima, bojama, tonovima, signalizacijom i humorom, poticanjem učeničke znatiželje (traganje za skrivenim odgovorima i rješenjima) te interaktivnošću (participacija učenika). *Relevantnost* prezentiranog sadržaja naglašavana je korištenjem učeničkog iskustva te isticanjem trenutne vrijednosti i buduće korisnosti sadržaja. Nastavni multimedijски materijal učeniku mora pružiti osjećaj *pouzdanosti* što je u modelu motivacijske i multimedijске instruktivne poruke ostvareno postupnim povećanjem složenosti, ponavljanjem istovrsnih aktivnosti unutar pojedinih grupa (uvježbavanje u poznatom okruženju), učenjem, vježbanjem i ponavljanjem u okruženju niskog rizika (igrifikacija u aktivnostima). Važna značajka motivacijskog dizajna je i *zadovoljstvo* učenika. Zadovoljstvo učenika u prezentacijama modela motivacijske i multimedijске instruktivne poruke poticano je neočekivanim nagradama (neočekivane nagrade za dobro izvršene zadatke) i pozitivnim ishodima (verbalne pohvale za napredak i stimulativne povratne informacije).

U svim prezentacijama modela motivacijske i multimedijске instruktivne poruke vodilo se računa o dizajnu prezentacija: tamna podloga sa svijetlim čitljivim fontom ili svjetlija podloga s tamnijim fontom; jasnoća i veličina fotografija; prikladna pozadinska glazba (glasnoća i podudarnost sa sadržajem); količina i brzina animacija; glasnoća, jasnoća i tempo naracije, signalizacija i dr. Također, vodilo se računa i o rodu pošto većina dječaka i djevojčica reagira različito na iste obrazovne programe i ima različite preferencije prema dizajnu obrazovnih programa (Luik, 2011). U dizajniranju prezentacija modela motivacijske i multimedijске instruktivne poruke posebna se pažnja usmjerila prema kreiranju navigacije: izbornici su bili jasno istaknuti (vidljivi) te su izbjegavani izbornici preko cijelog zaslona. Luikovo istraživanje (2011) pokazalo je da su dječaci postizali lošije rezultate u vježbama u kojima su se natjecali protiv sebe samih jer su bili koncentriraniji na postizanje što boljeg rezultata, pri čemu su zanemarili ciljeve učenja. U našim prezentacijama izbjegavane su natjecateljske aktivnosti – jedino u aktivnostima *kvizovi i križaljke* učenici su radili u skupinama, a aktivnosti su bile osmišljene u vidu razrednog natjecanja. Pošto je Luik (2011) evidentirao da su softverska šarenila, veliki broj umjetničkih crteža te mnoštvo različitih boja na zaslonu dekoncentrirali djevojčice naše su prezentacije izbjegavale navedeno. Luikovo istraživanje (2011) potvrđuje Paiviovu teoriju dualnog kodiranja (1986) koja govori da će informacije koje su učeniku prezentirane u različitim oblicima (tekst i grafika) biti bolje obrađene i pohranjene u pamćenju od onih koje su prezentirane u samo jednom obliku činjenicom da su dječaci bolje rezultate postigli u modelu pitanja gdje je grafika bila korištena u kontekstu pitanja (kombinacija teksta

i grafike). Obzirom na Luikovo istraživanje i na istraživanja Euobserver 2008. i PISA istraživanja 2009. i 2012., prema kojima su dječaci lošiji čitači od djevojčica, u prezentacijama modela motivacijske i multimedijske instruktivne poruke uz pitanja je bila smještena i odgovarajuća grafika. Uz ovu problematiku vezana je i sljedeća karakteristika naših prezentacija – u prezentacijama nisu korištena pitanja i zadaci s vremenskim ograničenjem jer Luikovo je istraživanje pokazalo da su dječaci postizali lošije rezultate u pitanjima u kojim se vrednovala brzina odgovaranja na pitanja. Budući da dječaci nemaju jednaku razinu motivacije za učenjem kao djevojčice, u našim su prezentacijama korištene različite i privlačne animacije (Luik, 2011) kako bi podigli razinu motivacije kod dječaka.

Nakon provedenog eksperimentalnog istraživanja učenici sudionici složili su se da im je prezentirani model motivacijske i multimedijske instruktivne poruke bio vrlo zanimljiv zato što su prezentacije napravljene u obliku igre, dinamične su i zabavne, sadrže zagonetke, od učenika su tražile da uočavaju detalje i slušaju svoje zadatke. Stoga bi se Mayerova načela oblikovanja multimedijskog materijala mogla dopuniti sljedećim načelima, koji bi tada cjelokupni proces izrade multimedija vodili k izradi motivacijskog multimedija: igrifikacija (gamifikacija)¹⁹, zagonetnost te vizualni poticaj i zvučnost. *Igrifikacija* se u multimedijskim prezentacijama uočava u korištenju dizajna i elemenata igre u nastavnim sadržajima u svrhu poticanja motivacije: u kvizu su učenici sudjelovali u natjecanju – odgovarali su na pitanja i borili se da osvoje što više bodova kako bi pobijedili, uparivanje pojmova i boja i dr. Učenici razredne nastave vole igru, vole učiti kroz igru, vole dinamičnost i akciju, imaju razvijenu maštu, a napose vole kad se nađu u ulozi istraživača koji treba riješiti neki zagonetni problem stoga je *zagonetnost* sljedeće načelo koje smo implementirali u multimedijske prezentacije. Zagonetnost potiče znatiželju i razvija upornost. U multimedijskim prezentacijama učenici su u otkrivali skrivene pojmove (asocijacija), skrivene fotografije (vizualni poticaj) i nepoznata mjesta na slijepim kartama. Učenici razredne nastave (7 – 11 godina) u kognitivnoj su fazi konkretnih operacija stoga su u multimedijske prezentacije implementirana načela *vizualni poticaj* i *zvučnost* kako bi se osigurala jasnoća i bolje razumijevanje nastavnih sadržaja. Vizualni poticaj podrazumijeva korištenje slikovnih materijala u prezentacijama: crteži i fotografije koje su u funkciji poticanja motivacije (konkretnost). Zvučnost se očituje u uvođenju

¹⁹ Medica Ružić i Dumančić (2015: 198) igrifikaciju pojašnjavaju kao „upotrebu mehanizama, dizajna elemenata igre u ne zabavnom okruženju, a sve to u svrhu promicanja motivacije, truda i lojalnosti“.

zvuka u multimedijske prezentacije: zvučni signali, zvučne podloge i govoreni jezik (konkretnost i usmjeravanje pažnje).

Možemo reći da je, temeljem prikupljenih podataka, napravljenih analiza te učeničkih i učiteljičinih/učiteljevih povratnih informacija, napravljeni model motivacijske i multimedijske instruktivne poruke koji se sastoji od šest grupa aktivnosti (asocijacije, kvizovi i križaljke, videozapis, interaktivne priče, interaktivne karte i vizualni poticaj) primjeren za korištenje u nastavi Prirode i društva. Model motivacijske i multimedijske instruktivne poruke osvježio je nastavni proces i učinio ga interesantnijim za učenike i učitelje/ice. Buduća istraživanja motivacijskog instruktivnog multimedija mogla bi se usmjeriti k provjeravanju njegova utjecaja na poticanje motivacije i usvajanju znanja u drugim nastavnim predmetima ili poticanje motivacije u nastavnim područjima u kojima učitelji primijete smanjeni interes učenika kao na primjer, pisanje domaćih zadaća, čitanje lektira i dr. Svaki je učenik individua, učenička predznanja i sposobnosti (daroviti učenici, učenici s teškoćama u razvoju) razlikuju se. Motivacijski instruktivni multimedij ima mogućnost prezentiranja mnoštva informacija u različitim oblicima stoga bi mogao biti pogodan i za individualan pristup učenicima i poučavanju učenika s posebnim odgojno – obrazovnim potrebama.

Uz spomenuti doprinos motivacijskog instruktivnog multimedija nastavnom procesu, učitelji koji su sudjelovali u eksperimentalnom istraživanju složili su se da im je provođenje nastave korištenjem motivacijskih i multimedijskih instruktivnih poruka u uvodom dijelu sata bilo zanimljivo te da su učenici pokazali interes i pozitivne reakcije. Ovo je eksperimentalno istraživanje, kao dopuna dosadašnjim istraživanjima multimedija u nastavnom procesu, prikazom i spajanjem osnovnih motivacijskih i multimedijskih koncepata dalo je jasniju sliku o utjecajima multimedija na motivaciju učenika i stjecanje znanja kod učenika i učenica te o preferencijama učenika i učenica prema određenoj vrsti multimedijske prezentacije.

11. LITERATURA

1. Alessi, S.M., Trollip, S.R. (2001) *Multimedia for learning: Methods and Development* (3rd Ed.). Boston, MA: Allyn & Bacon, Inc.
2. Andrilović, V. (1991) Metode i tehnike istraživanja u psihologiji odgoja i obrazovanja. Zagreb: Školska knjiga.
3. Berk, R. A. (2011) Research on PowerPoint®: From Basic Features to Multimedia. *International Journal of Technology in Teaching and Learning*, 7(1), 24-35.
4. Bessenyei, I. (2008) Learning and Teaching in the information society. eLearning 2.0 and connectivism. *Revista de Informatica Sociala*, 5 (9), 4 – 14.
5. Bognar, B. (2016) Theoretical Backgrounds of E-Learning. *Croatian Journal of Education*, 18 (1), 225 – 256.
6. Brock, S., Joglekar, Y. (2011) Empowering PowerPoint: Slides and Teaching Effectiveness. *Interdisciplinary Journal of Information, Knowledge, and Management*, 6, 85-94.
7. Burke, L. A., James, K. E. (2008) PowerPoint-based lectures in business education: An empirical investigation of student-perceived novelty and effectiveness. *Business Communication Quarterly*, 71, 278-296.
8. Burušić, J., Babarović, T., Šerić, M. (2011) Differences in elementary school achievement between girls and boys: Does the teacher gender play a role?. *European Journal of Psychology of Education*, 27 (4), 523 – 538.
9. Chang, N. C., Chen, H. H. (2015): A Motivational Analysis of the ARCS Model for Information Literacy Courses in a Blended Learning Environment. *LIBRI*, 65 (2), 129-142.
10. Clark, R. C., Mayer, R. E. (2002) E – Learning and the Science of Instruction Proven Guidelines for Consumers and Designers of Multimedia Learning. San Francisco: Pfeiffer.
11. Clark, R. C., Mayer, R. E. (2008) E-Learning and the Science of Instruction: Proven Guidelines for Consumers and Designers of Multimedia Learning (2nd Ed.). San Francisco: Pfeiffer.
12. Clark, R. C., Mayer, R. E. (2011) E – Learning and the Science of Instruction: Proven Guidelines for Consumers and Designers of Multimedia Learning (3rd Ed.). San Francisco: Pfeiffer.

13. Clark, R. C., Mayer, R. E. (2016) *E – Learning and the Science of Instruction: Proven Guidelines for Consumers and Designers of Multimedia Learning* (4th Ed.) New Jersey: Wiley.
14. Craig, R. J., Amernic, J.H. (2006) PowerPoint presentation technology and the dynamics of teaching. *Innovative Higher Education*, 31, 147-160.
15. Debus, J. C.W., Hede A., Lawley M. (2009) Learning efficacy of simultaneous audio and on-screen text in online lectures. *Australasian Journal of Educational Technology*, 25 (5), 750 - 751.
16. De Zan, I. (2000) *Metodika prirode i društva*. Zagreb: Školska knjiga.
17. Duke, B., Harper, G., Johnston, M. (2013) Connectivism as a Digital Age Learning Theory. *The International HETL Review, Special Issue*, 4 – 13.
18. Fairlie, R.W. (2016) Do Boys and Girls Use Computers Differently, and Does It Contribute to Why Boys do Worse in School Than Girls?. *BE J. Econ. Anal. Policy*, 16(1): 59–96.
19. Grgin, T. (2004) *Edukacijska psihologija*. II. izdanje. Zagreb: NAKLADA SLAP.
20. Hede, A. (2002) An Integrated Model of Multimedia Effects on Learning. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 11 (2), 177 – 191.
21. Hui-Mei J. Hsu (2013) Gender Differences in Elementary School Students ‘Game Design Preference. *International Journal of Information and Education Technology*, 3 (2), 172 – 176.
22. Jakobsdóttir, S., Krey, C. L., Sales, G. C. (1994) Computer graphics: preferences by gender in grades 2, 4, and 6. *Journal of Educational Research*, 88, 2, 91–100.
23. Jakšić, J. (2003) Motivacija. Psihopedagoški pristup. *Kateheza*, 25 (1), 5-16.
24. Jogan Linić, D. (2003) Motivacija u nastavi vjeronauka. *Kateheza*, 25 (1), 44-55.
25. Jordan, L.A., Papp, R. (2013) PowerPoint: It’s is not: YES or NO – It’s when and how. Research in *Higher Educational Journal*, 22, 307 – 319.
26. Keller, J. M. (1987) Development and Use of the ARCS Model of Motivational Design. *Journal of Instructional Development*, 10(3), 2-10.
27. Keller, J.M. (2008) First principles of motivation to learn and e3 learning. *Distance Education*, 29 (2), 175-185.
28. Khoury, R.M., Mattar, D.M. (2012) PowerPoint in Accounting Classrooms: Constructive or Destructive?. *International Journal of Business and Social Science*, 3 (10), 240-259.

29. Lauc, T., Mikelić, N. (2005) Multimedij i multimedijaska instruktivna poruka. U: Lasić – Lazić, J., ur. *Informacijske znanosti u procesu promjena*. Zagreb: Zavod za informacijske studije, 95 – 115.
30. Levasseur, D.G., Sawyer, J.K. (2006) Pedagogy meets PowerPoint: A research review of the effects of computer-generated slides in the classroom. *The Review of Communication*, 6(1/2), 102-123.
31. Luik, P. (2011) Would boys and girls benefit from gender-specific educational software?, *British Journal of Educational Technology*, 42 (1), 128-144.
32. Lukša, Ž., Vuk, S., Pongrac, N., Bendelja D. (2014) Tehnologija u nastavi prirode i društva u osnovnoj školi. *Educ.biol.* 1, 27:35.
33. Malone, T.W., Lepper, M.R. (1987) Making learning fun. A taxonomy of intrinsic motivations for learning. *Aptitude, learning, and instruction*, 3, 223-253.
34. Matasić, I., Dumić, S. (2013) Multimedijске tehnologije u obrazovanju. *Medijska istraživanja*, 18 (1), 143-151.
35. Mateljan, V., Širanović, Ž, Šimović, V. (2009) Prijedlog modela za oblikovanje multimedijских web nastavnih sadržaja prema pedagoškoj praksi u RH. *Informatologia*, 42 (1), 38 – 44.
36. Matijević, M. (2004) Multimedijalnost i multimedij kao predmet proučavanja multimedijске didaktike. U: *Unapređujemo kvalitetu odgoja i obrazovanja*. Ur: Hrvoje Vrgoč. Zagreb: Hrvatski pedagoško-književni zbor, 197 – 201.
37. Matijević, M. (1999.), Multimedij i internet – novi izazovi didaktici medija. Dostupno na: <http://bib.irb.hr/datoteka/36642.opat99.doc> [18. Kolovoza 2016]
38. Mayer, R.E. (2001). *Multimedia learning*. New York: Cambridge University Press.
39. Mayer, R. E. (2005) *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning*, University of California: Cambridge University Press.
40. Mayer, R. E. (2009) *Multimedia learning* (2nd Ed.). New York: Cambridge University Press.
41. Mayer, R. E. (2014) *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (Cambridge Handbooks in Psychology) (1st Ed.). New York: Cambridge University Press.
42. Mayer, R. E., Estrella, G. (2014) Benefits of emotional design in multimedia instruction. *Learning and Instruction*, 33, 12-18.
43. Medica Ružić, I., Dumančić, M. (2015) Gamification in education. *Informatologija*, 48, 3-4, 198-204.

44. Mejovšek, M. (2003) *Uvod u metode znanstvenog istraživanja u društvenim i humanističkim znanostima*. Zagreb: Naklada Slap.
45. Mikić, K., Rukavina, A. (2006) *Djeca i mediji* [online] Hrvatski filmski savez.
Dostupno na:
http://www.hfs.hr/nakladnistvo_zapis_detail.aspx?sif_clanci=1604#.UiHUYKKQZ4K
[17. kolovoza 2016.]
46. Mužić, V. (2004) *Uvod u metodologiju istraživanja odgoja i obrazovanja*. Zagreb: EDUCA.
47. Pavičić, T., Šurić J. (2016) Izloženost i navike korištenja medija i računala kod djece u razrednoj nastavi. U: Biljanović, P., ur. *MIPRO 2016: 39th international convention*. Rijeka: GRAFIK, 1262 – 1266.
48. Pavličević, D. (1991) Nastava i učenje hrvatskog jezika uz pomoć kompjutera. *Suvremena metodika nastave hrvatskoga jezika: časopis za nastavu hrvatskog jezika, književne, scenske i filmske umjetnosti*, 16 (4), 165-170.
49. Penciner, R. (2013) Does PowerPoint enhances learning? *CJEM*, 15 (2), 109-112.
50. Petrović, Đ. (2015) Informacijsko – komunikacijska tehnologija u nastavi prirodoslovlja u nižim razredima osnovne škole. *Život i škola: časopis za teoriju i praksu odgoja i obrazovanja*, 61 (2), 213 – 221.
51. Poljak, V. (1982) *Didaktika*. Zagreb: Školska knjiga.
52. Porter, L.R. (1997) *Creating the Virtual Classroom: Distance learning with Internet*. New York: Wiley Computer Publishing.
53. Savoy, A., Proctor, R.W., Salendy, G. (2008) Information retention from PowerPoint and traditional lectures. *Computers & Education*, 52 (4), 858-867.
54. Schunk, D.H. (2012) *Learning Theories: An Educational Perspective* (6th Edition). Boston: Pearson.
55. Siemens, G. (2004) *Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age* [online].
Dostupno na: <http://www.elearnspace.org/Articles/connectivism.htm>
56. Sweller, J (1988) Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive Science*, 12 (2), 257–285.
57. Širanović, Ž., Rajković, I., Širanović, Ž. (2014) Načela kognitivnog pristupa u oblikovanju multimedijских obrazovnih e-sadržaja. *Tiskarstvo & dizajn*, 124 – 129.
58. Šurić, J., Pavičić, T., Dumančić, M. (2014) Informatika kao izborni predmet ili izvannastavna aktivnost u razrednoj nastavi. U: Biljanović, P., ur. *MIPRO 2014: 37th*

international convention on information and communication technology, electronics and microelectronics. Rijeka: GRAFIK, str. 1064-1069.

59. Tai, D.W.S., Chen, J.L., Zhang, R.C., Tai, V., Hu, Y.C. (2013) Gender differences in visual presentation e-learning. *World Transactions on Engineering and Technology Education*, 11 (3), 274 – 279.
60. Trškan, D. (2006) Motivacijske tehnike u nastavi. *Povijest u nastavi*, 4 (7), 19-28.
61. Vaughan, O. (2008) *Multimedia: Making it Work* (Seventh Edition). New York: McGraw-Hill.
62. Vizek-Vidović, V., Rijavec, M., Vlahović-Štetić, V., Miljković, D. (2003) *Psihologija obrazovanja*. Zagreb: IEP: VERN.
63. Voyer, D., Voyer, S.D. (2014) Gender Differences in Scholastic Achievement: A Meta – Analysis. *Psychological Bulletin*, 140 (4), 1174 – 1204.
64. Zarevski, P. (1997) *Psihologija pamćenja i učenja*. V.izdanje. Jastrebarsko: Naklada slap.
65. Zelić, M. (2008) Višeagentski sustavi za mobilno učenje [online]. Dostupno na: http://161.53.72.120/download/repository/Kvalifikacijski_Zelic.pdf [19.10.2016.]
66. Luzet, C. (2013) Using Prezi in Education [online]. Dostupno na: <http://www.howtolearn.com/2013/07/using-prezi-in-education/> [13.kolovoza 2016.]
67. Zhang, J. (2015) Improving English Listening Proficiency: The Application of ARCS Learning – motivational Model. *English Language Teaching*, 8 (10), 1-6.
68. (2009). Metodika i komunikacija e-obrazovanja: Instrukcijski dizajn [online]. CARNet. Dostupno na: http://www.carnet.hr/referalni/obrazovni/mkod/metodika/instr_dizajn.html [30.6.2016.]
69. Education, Audiovisual and Culture Executive Agency P9 Eurydice (2010) *Gender Differences in Educational Outcomes: Study on the Measures Taken and the Current Situation in Europe*. Brussels: Eurydic.
70. Goldirova R. (2008) *EU struggles with growing teen illiteracy* [online]. Euobserver. Dostupno na: <https://euobserver.com/education/26474> [28. srpnja 2016.]
71. McLeod, S. (2007) *Edward Thorndike* [online]. Simply Psychology. Dostupno na: <http://www.simplypsychology.org/edward-thorndike.html> [30. srpnja 2016.]
72. Nastavni plan i program za osnovnu školu (2006). Zagreb: Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta.

73. Microsoft Office Support. (n.d.) Novosti u programu PowerPoint 2013. Dostupno na:
<https://support.office.com/hr-hr/article/Novosti-u-programu-PowerPoint-2013-1c38822e-0284-4acb-8099-23dc6f3207c5> [2. kolovoza 2016.]
74. BBC Activ. (n.d.) Using Prezi in Education. Dostupno na:
<http://www.bbcactive.com/BBCActiveIdeasandResources/UsingPreziInEducation.aspx> [13. kolovoza 2016.]

12. PRILOZI

Prilog 1. Suglasnost za roditelje za sudjelovanje učenika u eksperimentu

Osnovna škola „Braća Radić“, Koprivnica
Miklinovec 6a,
48 000 Koprivnica

Suglasnost roditelja za sudjelovanje učenika u eksperimentu unutar nastave Prirode i društvo

Učiteljica razredne nastave Jelena Šurić provest će eksperiment u sklopu nastavnog predmeta Priroda i društvo u 4. razredima školske godine 2015./2016. U eksperimentu sudjeluje više osnovnih škola iz Koprivničko – križevačke i Međimurske županije. Eksperimentom se želi usporediti učinkovitost usvajanja nastavnih sadržaja s i bez multimedijske motivacije (PowerPoint i Prezi prezentacija) te on obuhvaća redovno praćenje nastave i nastavnih sadržaja prema unaprijed pripremljenim materijalima, ispunjavanje anonimnih anketnih upitnika i nastavnih listića nakon obrađenih pojedinih nastavnih jedinica i nastavnih cjelina.

Eksperiment će se provoditi u skladu s Etičkim kodeksom istraživanja s djecom. Rezultati eksperimenta bit će korišteni poštujući princip anonimnosti. Svi dobiveni podaci i rezultati ostaju strogo povjerljivo i koristit će se isključivo kao podaci za obradu.

Ako ste suglasni da Vaše dijete sudjeluje u eksperimentu, molim Vas da to potvrdite popunjavanjem izjave i svojim potpisom.

Unaprijed se zahvaljujem!

Jelena Šurić
mag. prim. educ.

✂

IZJAVA

kojom, ja, _____, roditelj/skrbnik učenika/ce _____,
(ime i prezime roditelja/skrbnika) (ime i prezime učenika/ce)

4. razreda _____, u _____,
(naziv škole) (mjesto škole)

dajem suglasnost za sudjelovanje mog djeteta/štićenika u eksperimentu koje provodi učiteljica Jelena Šurić u sklopu pisanja doktorskog rada na temu *Razvoj i provjera modela motivacijske i multimedijske instruktivne poruke* u školskoj godini 2015./2016.

Datum i mjesto

Potpis roditelja/skrbnika

Prilog 2. Test predznanja za učenike

TEST PREDZNAJNA

ŠIFRA: _____

Razred: _____


Datum: _____

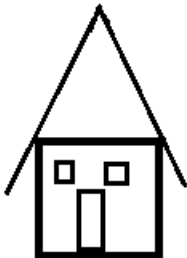
SPOL: M Ž


Škola: _____

DOB: _____

Zaokruži **samo jedan** točan odgovor.

1. Kakva su sela u brežuljkastom zavičaju?
a) malena i raštrkana b) malena i duga c) velika i zbijena
 2. Kojom bojom prikazujemo uzvisine (brežuljke i brda) na zemljovidu?
a) zelenkastom b) žućkastom c) crvenkastom
 3. U brežuljkastom se kraju uzgajaju:
a) kukuruz, krumpir i kupus b) masline, smokve i grožđe c) žitarice, suncokret i šećernu repu
 4. Gospodarske djelatnosti, razvijene u gorskom kraju, jesu:
a) drvna industrija i turizam b) brodogradnja i ribarstvo c) prehrambena industrija
 5. Kakve su zime u gorskom kraju?
a) hladne i oštre, s mnogo snijega b) blage s puno kiše c) hladne s kišom
 6. Kakve krovove imaju tipične kuće planinskih sela?
a) ravne krovove b) kose (strme) krovove c) krovove s blagim nagibom
- 




7. Kakve šume prevladavaju u višim dijelovima gorskih krajeva
a) hrast kitnjak b) jela i smreka c) bukva
 8. U središnjem dijelu Hrvatske prevladavaju:
a) gorski krajevi b) primorski krajevi c) brežuljkasti i brdoviti krajevi

9. Najviša je uzvisina:

a) brežuljak

b) brdo

c) gora

10. Najviše šuma ima:

a) gorski zavičaj

b) brežuljkasti zavičaj

c) nizinski zavičaj

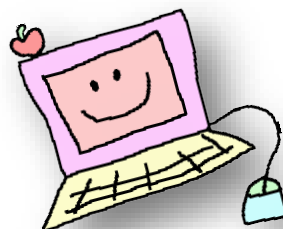
Prilog 3. Anketni upitnik o učeničkim navikama i vremenu korištenja računala

Upitnik o računalima

ŠIFRA: _____ Razred: _____ Datum: _____
SPOL: M Ž Škola: _____
DOB: _____

Zaokruži **samo jedan** odgovor u **svakom pitanju!**

1. IMAŠ LI RAČUNALO KOJE KORISTIŠ SAMO TI (ILI VEĆINOM TI)?
 - a. Da
 - b. Ne
2. IMAŠ LI TABLET KOJEG KORISTIŠ VEĆINOM TI?
 - a. Da
 - b. Ne
3. IMAŠ LI MOBILNI TELEFON KOJIM MOŽEŠ PRISTUPITI INTERNETU?
 - a. Da
 - b. Ne
4. KOLIKO DNEVNO VREMENA PROVODIŠ NA RAČUNALU?
 - a. Ne koristim računalu svaki dan
 - b. Manje od 1 sat na dan
 - c. 1-3 sata na dan
 - d. Više od 3 sata na dan (upiši koliko sati _____)
5. ŠTO NAJVIŠE VOLIŠ RADITI NA RAČUNALU? (Zaokruži samo 1 odgovor)
 - a. Igrati igrice
 - b. Gledati crtiće
 - c. Slušati glazbu
 - d. Crtati i pisati
 - e. Pretraživati Internet
 - f. Pisati domaće zadaće
 - g. Učiti
 - h. Nešto drugo: _____
6. KOLIKO ČESTO KORISTIŠ RAČUNALO ZA IGRANJE IGRICA?
 - a. Samo ga za igranje i koristim
 - b. Često ga koristim za igranje
 - c. Ponekad ga koristim za igranje
 - d. Rijetko ga koristim za igranje
 - e. Nikad ga ne koristim za igranje



7. KOLIKO ČESTO KORISTIŠ RAČUNALO ZA TRAŽENJE RAZNIH SADRŽAJA KOJI SU TEBI ZANIMLJIVI, (A NISU IGRICE)?

- a. Samo ga za to koristim
- b. Često ga za to koristim
- c. Ponekad ga za to koristim
- d. Vrlo rijetko ga za to koristim
- e. Nikad ga za to ne koristim

8. KOLIKO ČESTO KORISTIŠ RAČUNALO ZA UČENJE ŠKOLSKOG GRADIVA I PISANJE DOMAĆIH ZADAĆA?

- a. Samo ga za to koristim
- b. Često ga za to koristim
- c. Ponekad ga to koristim
- d. Vrlo rijetko ga za to koristim
- e. Nikad ga za to ne koristim

9. KOLIKO ČESTO KORISTIŠ KVIZOVE I TESTOVE NA RAČUNALU ZA UČENJE I PONAVLJANJE ŠKOLSKOG GRADIVA?

- a. Vrlo često
- b. Često
- c. Ponekad
- d. Vrlo rijetko
- e. Nikad

10. KOLIKO ČESTO KORISTIŠ RAČUNALO ZA UČENJE ŠKOLSKOG PREDMETA PRIRODA I DRUŠTVO?

- a. Vrlo često
- b. Često
- c. Ponekad
- d. Rijetko
- e. Nikad

11. DA MOŽEŠ BIRATI, BI LI RADIJE UČIO/UČILA POMOĆU RAČUNALA ILI POMOĆU KNJIGE?

- a. Pomoću računala
- b. Pomoću knjige

12. KOLIKO VOLIŠ ŠKOLSKI PREDMET PRIRODA I DRUŠTVO?

- a. Jako ga volim
- b. Dosta ga volim
- c. Srednje ga volim
- d. Malo ga volim
- e. Uopće ga ne volim



13. KOJA TI JE BILA OCJENA IZ PREDMETA PRIRODA I DRUŠTVO NA KRAJU 3. RAZREDA?
Napiši brojkom _____.

Prilog 4. Anketni upitnik za roditelje

ANKETNI UPITNIK ZA RODITELJE UČENIKA KOJI SUDJELUJU U EKSPERIMENTU UNUTAR NASTAVE PRIRODE I DRUŠTVA

Dobar dan, ja sam Jelena Šurić, učiteljica razredne nastave u Osnovnoj školi „Braća Radić“, Koprivnica i doktorandica na Filozofskom fakultetu u Zagrebu.

Provodim eksperiment o utjecaju multimedijских prezentacija na ishode učenja. U anketu su uključeni učenici 4. razreda četiriju osnovnih škola iz Koprivničko-križevačke i Međimurske županije. Vi kao roditelji uključeni ste u eksperiment u vidu popunjavanja ovog anketnog upitnika, a čiji je cilj istražiti povezanost socioekonomskog statusa roditelja/skrbnika i učeničkih informatičkih sklonosti i sposobnosti.

Anketa je anonimna, a to znači da je ne potpisujete i da nitko neće provjeravati Vaše odgovore. Sve što ćete odgovoriti ostaje strogo povjerljivo i koristit će se isključivo kao skupina podataka za statističku obradu.

Molim Vas da odvojite malo vremena i iskreno odgovorite na pitanja ankete.

Unaprijed zahvaljujem i srdačno Vas pozdravljam!

ANKETNA PITANJA

Zaokružite jedno od slova prije pitanja koje odražava Vaše mišljenje.

1. Vaš spol:

- a. Muški
- b. Ženski

2. Dob majke je _____ godina.

3. Dob oca je _____ godina.

4. Radni status majke:

- a. Zaposlena
- b. Nezaposlena
- c. Ostalo*

5. Radi status oca:

- a. Zaposlen
- b. Nezaposlen
- c. Ostalo*

*(umirovljeni roditelji, hrvatski vojni branitelji, osobe s invaliditetom)

6. Razina obrazovanja majke:

- a. OŠ ili manje
- b. SSS
- c. VSS ili više

7. Razina obrazovanja oca:

- a. OŠ ili manje
- b. SSS
- c. VSS ili više

8. Vaš bračni status?

- a. U braku
- b. Razveden/a
- c. Neoženjen/neudana

9. Živi li Vaše dijete s oba roditelja?

- a. Da
- b. Ne

10. Prosječni mjesečni prihodi kućanstva su:

- a. Manje od 4 000 kuna
- b. 4 000 – 10 000 kuna
- c. Više od 10 000 kuna

11. Posjedovanje računala/laptopa u

Vašem kućanstvu:

- a. Ne posjedujemo računalo/laptop
- b. Imamo jedno računalo/laptop
- c. Imamo više od jednog računala/laptop

12. Vrijeme koje Vaše dijete dnevno provede koristeći računalno/laptop:

- Moje dijete ne koristi računalno/laptop
- 1 – 2 sata dnevno
- 2 – 3 sata dnevno
- Više od 3 sata dnevno, koliko točno sati _____.

Prilog 5. Tablice: 17., 18. 19. i 20.

Tablica 17. Ocjene učenika eksperimentalne i usporedne skupine za poučnost prikazanih uvodnih aktivnosti tijekom istraživanja

Ocjene za poučnost aktivnosti													
1 (nedovoljan)				2 (dovoljan)		3 (dobar)		4 (vrlo dobar)		5 (odličan)			
Grupa aktivnosti	R.br. aktivnosti (sat)	ES N (%)	US N (%)	ES N (%)	US N (%)	ES N (%)	US N (%)	ES N (%)	US N (%)	ES N (%)	US N (%)	M SD t (p)	
Asocijacije	1. asocijacija (1.sat, N _{ES} =97, N _{US} =71)	0 (0,00)	1 (1,41)	0 (0,00)	4 (5,63)	2 (2,06)	8 (11,27)	15 (15,46)	12 (16,90)	80 (82,47)	46 (64,79)	M _{ES} = 4,80 SD _{ES} =0,448 M _{US} =4,38 SD _{US} =0,991 t=3,361 (p=0,001)	
	2. asocijacija (6.sat, N _{ES} =95, N _{US} =67)	0 (0,00)	6 (8,95)	0 (0,00)	4 (5,97)	2 (2,10)	2 (2,98)	9 (9,47)	6 (8,95)	84 (88,42)	49 (73,13)	M _{ES} =4,86 SD _{ES} =0,402 M _{US} =4,31 SD _{US} =1,317 t=3,310 (p=0,001)	
	3. asocijacija (9.sat, N _{ES} =91, N _{US} =71)	1 (1,10)	4 (5,63)	0 (0,00)	4 (5,63)	4 (4,39)	5 (7,04)	22 (24,18)	10 (14,08)	64 (70,33)	48 (67,61)	M _{ES} =4,63 SD _{ES} =0,677 M _{US} =4,32 SD _{US} =1,180 t=1,925 (p=0,057)	
Kvizovi i križaljke	1. kviz (2.sat, N _{ES} =93, N _{US} =70)	1 (1,07)	1 (1,43)	0 (0,00)	2 (2,86)	2 (2,15)	5 (7,14)	9 (9,68)	8 (11,43)	81 (87,10)	54 (77,14)	M _{ES} =4,82 SD _{ES} =0,570 M _{US} =4,60 SD _{US} =0,858 t=1,835 (p=0,069)	
	2. križaljka (8.sat, N _{ES} =94, N _{US} =69)	0 (0,00)	6 (8,70)	0 (0,00)	1 (1,45)	1 (1,06)	3 (4,35)	5 (5,32)	10 (14,49)	88 (93,62)	49 (71,01)	M _{ES} =4,93 SD _{ES} =0,302 M _{US} =4,38 SD _{US} =1,214 t=3,672 (p=0,000)	
	3. križaljka (15.sat, N _{ES} =90, N _{US} =66)	0 (0,00)	3 (4,54)	0 (0,00)	3 (4,54)	0 (0,00)	2 (3,03)	3 (3,33)	9 (13,64)	87 (96,67)	49 (74,24)	M _{ES} =4,97 SD _{ES} =0,181 M _{US} =4,48 SD _{US} =1,070 t=3,619 (p=0,001)	
Interaktivne priče	1. interaktivna priča (3.sat, N _{ES} =96, N _{US} =70)	0 (0,00)	4 (5,71)	0 (0,00)	0 (0,00)	0 (0,00)	3 (4,29)	7 (7,29)	12 (17,14)	89 (92,71)	51 (72,86)	M _{ES} =4,93 SD _{ES} =0,261 M _{US} =4,51 SD _{US} =1,018 t= 3,314 (p=0,001)	

Vizualni poticaji	2. interaktivna priča (11.sat, N _{ES} =90, N _{US} =70)	0 (0,00)	7 (10,00)	0 (0,00)	2 (2,86)	1 (1,11)	4 (5,71)	8 (8,89)	7 (10,00)	81 (90,00)	50 (71,43)	M _{ES} =4,89 SD _{ES} =0,350 M _{US} =4,30 SD _{US} =1,312 t= 3,657 (p=0,000)
	3. interaktivna priča (14.sat, N _{ES} =90, N _{US} =68)	0 (0,00)	2 (2,94)	0 (0,00)	2 (2,94)	1 (1,11)	2 (2,94)	5 (5,55)	10 (14,71)	84 (93,33)	52 (76,47)	M _{ES} =4,92 SD _{ES} =0,308 M _{US} =4,59 SD _{US} =0,918 t= 2,880 (p=0,005)
	1. vizualni poticaj (4.sat, N _{ES} =94, N _{US} =72)	1 (1,06)	5 (6,94)	3 (3,19)	4 (5,56)	4 (4,26)	6 (8,33)	16 (17,02)	6 (8,33)	70 (74,45)	51 (70,83)	M _{ES} =4,61 SD _{ES} =0,806 M _{US} =4,31 SD _{US} =1,252 t= 1,776 (p=0,078)
	2. vizualni poticaj (12.sat, N _{ES} =93, N _{US} =70)	3 (3,23)	5 (7,14)	1 (1,07)	4 (5,71)	3 (3,23)	12 (17,14)	11 (11,83)	4 (5,71)	75 (80,64)	45 (64,29)	M _{ES} =4,66 SD _{ES} =0,866 M _{US} =4,14 SD _{US} =1,300 t= 2,859 (p=0,005)
	3. vizualni poticaj (18.sat, N _{ES} =89, N _{US} =73)	1 (1,12)	4 (5,48)	0 (0,00)	2 (2,74)	0 (0,00)	0 (0,00)	10 (11,24)	16 (21,92)	78 (87,64)	51 (69,86)	M _{ES} =4,84 SD _{ES} =0,520 M _{US} =4,48 SD _{US} =1,042 t= 2,713 (p=0,008)
	1. slijepe karta (5.sat, N _{ES} =95, N _{US} =72)	2 (2,10)	4 (5,56)	0 (0,00)	3 (4,17)	1 (1,05)	4 (5,56)	15 (15,79)	6 (8,33)	77 (81,05)	55 (76,39)	M _{ES} =4,74 SD _{ES} =0,687 M _{US} =4,46 SD _{US} =1,138 t= 1,839 (p=0,069)
	2. slijepe karta (13.sat, N _{ES} =94, N _{US} =69)	0 (0,00)	2 (2,90)	1 (1,06)	4 (5,80)	4 (4,25)	8 (11,59)	11 (11,70)	11 (15,94)	78 (82,98)	44 (63,77)	M _{ES} =4,77 SD _{ES} =0,576 M _{US} =4,32 SD _{US} =1,078 t= 3,133 (p=0,002)
	3. slijepe karta (17.sat, N _{ES} =90, N _{US} =73)	1 (1,11)	3 (4,11)	0 (0,00)	2 (2,74)	1 (1,11)	6 (8,22)	8 (8,89)	13 (17,81)	80 (88,89)	49 (67,12)	M _{ES} =4,84 SD _{ES} =0,539 M _{US} =4,41 SD _{US} =1,039 t= 3,231 (p=0,002)
	1. video (7.sat, N _{ES} =95, N _{US} =69)	0 (0,00)	4 (5,79)	0 (0,00)	6 (8,70)	2 (2,10)	6 (8,70)	6 (6,32)	6 (8,70)	87 (91,58)	47 (68,11)	M _{ES} =4,89 SD _{ES} =0,371 M _{US} =4,25 SD _{US} =1,265 t= 4,130 (p=0,000)
Video zapisi	2. video (10.sat, N _{ES} =94, N _{US} =72)	1 (1,06)	7 (9,72)	0 (0,00)	6 (8,33)	3 (3,19)	6 (8,33)	11 (11,70)	2 (2,78)	79 (84,04)	51 (70,83)	M _{ES} =4,78 SD _{ES} =0,607 M _{US} =4,17 SD _{US} =1,414 t= 3,426 (p=0,001)
	3. video (16.sat, N _{ES} =90, N _{US} =70)	0 (0,00)	5 (7,14)	0 (0,00)	3 (4,29)	1 (1,11)	5 (7,14)	7 (7,78)	11 (15,71)	82 (91,11)	46 (65,71)	M _{ES} =4,90 SD _{ES} =0,337 M _{US} =4,29 SD _{US} =1,218 t= 4,101 (p=0,000)

Tablica 18. *Ocjene učenika eksperimentalne i usporedne skupine za zanimljivost prikazanih uvodnih aktivnosti tijekom istraživanja*

Ocjene za zanimljivost aktivnosti													
1 (nedovoljan)				2 (dovoljan)		3 (dobar)		4 (vrlo dobar)		5 (odličan)			
Grupa aktivnosti	R.br. aktivnosti (sat)	ES N (%)	US N (%)	ES N (%)	US N (%)	ES N (%)	US N (%)	ES N (%)	US N (%)	ES N (%)	US N (%)	M SD t (p)	
Asocijacije	1. asocijacija (1.sat, N _{ES} =97, N _{US} =71)	0 (0,00)	6 (8,45)	0 (0,00)	2 (2,82)	1 (1,03)	5 (7,04)	14 (14,43)	11 (15,49)	82 (84,54)	47 (66,20)	M _{ES} = 4,84 SD _{ES} =0,400 M _{US} =4,28 SD _{US} =1,244 t= 3,613 (p=0,001)	
	2. asocijacija (6.sat, N _{ES} =95, N _{US} =67)	0 (0,00)	8 (11,94)	0 (0,00)	5 (7,46)	1 (1,05)	4 (5,97)	17 (17,89)	5 (7,46)	77 (81,05)	45 (67,16)	M _{ES} =4,80 SD _{ES} =0,428 M _{US} =4,10 SD _{US} =1,458 t=3,792 (p=0,000)	
	3. asocijacija (9.sat, N _{ES} =91, N _{US} =71)	1 (1,10)	5 (7,04)	0 (0,00)	4 (5,63)	7 (7,69)	8 (11,27)	12 (13,19)	10 (14,08)	71 (78,02)	44 (61,97)	M _{ES} =4,67 SD _{ES} =0,716 M _{US} =4,18 SD _{US} =1,257 t=2,918 (p=0,004)	
Kvizovi i križaljke	1. kviz (2.sat, N _{ES} =93, N _{US} =70)	1 (1,07)	2 (2,86)	2 (2,15)	2 (2,86)	3 (3,23)	4 (5,71)	15 (16,13)	12 (17,14)	72 (77,42)	50 (71,43)	M _{ES} =4,67 SD _{ES} =0,742 M _{US} =4,51 SD _{US} =0,944 t=1,154 (p=0,250)	
	2. križaljka (8.sat, N _{ES} =94, N _{US} =69)	0 (0,00)	6 (8,70)	0 (0,00)	3 (4,35)	1 (1,06)	5 (7,25)	8 (8,51)	4 (5,80)	85 (90,42)	51 (73,91)	M _{ES} =4,89 SD _{ES} =0,343 M _{US} =4,32 SD _{US} =1,300 t=3,581 (p=0,001)	
	3. križaljka (15.sat, N _{ES} =90, N _{US} =66)	0 (0,00)	5 (7,58)	0 (0,00)	3 (4,54)	0 (0,00)	4 (6,06)	3 (3,33)	8 (12,12)	87 (96,67)	46 (69,70)	M _{ES} =4,97 SD _{ES} =0,181 M _{US} =4,32 SD _{US} =1,242 t=4,208 (p=0,000)	
Interaktivne priče	1. interaktivn a priča (3.sat, N _{ES} =96, N _{US} =70)	0 (0,00)	6 (8,57)	2 (2,08)	0 (0,00)	0 (0,00)	4 (5,71)	11 (11,46)	11 (15,71)	83 (86,46)	49 (70,00)	M _{ES} =4,82 SD _{ES} =0,523 M _{US} =4,39 SD _{US} =1,183 t=2,892 (p=0,005)	
	2. interaktivn a priča (11.sat, N _{ES} =90, N _{US} =70)	0 (0,00)	5 (7,14)	0 (0,00)	4 (5,71)	2 (2,22)	2 (2,86)	7 (7,78)	9 (12,86)	81 (90,00)	50 (71,43)	M _{ES} =4,88 SD _{ES} =0,392 M _{US} =4,36 SD _{US} =1,228 t= 3,414 (p=0,001)	
	3. interaktivn a priča (14.sat, N _{ES} =90, N _{US} =68)	0 (0,00)	1 (1,47)	0 (0,00)	2 (2,94)	0 (0,00)	7 (10,29)	12 (13,33)	10 (14,71)	78 (86,67)	48 (70,59)	M _{ES} =4,88 SD _{ES} =0,392 M _{US} =4,65 SD _{US} =0,787 t= 2,218 (p=0,029)	
Vizualni poticaji	1. vizualni poticaj (4.sat, N _{ES} =94, N _{US} =72)	2 (2,13)	6 (8,33)	3 (3,19)	4 (5,56)	7 (7,45)	4 (5,56)	21 (22,34)	11 (15,28)	61 (64,89)	47 (65,28)	M _{ES} =4,45 SD _{ES} =0,923 M _{US} =4,24 SD _{US} =1,284 t= 1,179 (p=0,241)	

	2. vizualni poticaj (12.sat, N _{ES} =93, N _{US} =70)	4 (4,30)	7 (10,00)	0 (0,00)	9 (12,86)	1 (1,07)	3 (4,29)	11 (11,83)	11 (15,71)	77 (82,80)	40 (57,14)	M _{ES} =4,69 SD _{ES} =0,872 M _{US} =3,97 SD _{US} =1,434 t= 3,698 (p=0,000)
	3. vizualni poticaj (18.sat, N _{ES} =89, N _{US} =73)	1 (1,12)	2 (2,74)	0 (0,00)	5 (6,85)	0 (0,00)	4 (5,48)	12 (13,48)	12 (16,44)	76 (85,39)	50 (68,49)	M _{ES} =4,82 SD _{ES} =0,534 M _{US} =4,41 SD _{US} =1,052 t= 3,020 (p=0,003)
	1. slijepa karta (5.sat, N _{ES} =95, N _{US} =72)	1 (1,05)	6 (8,33)	4 (4,21)	7 (9,72)	2 (2,10)	2 (2,78)	17 (17,89)	9 (12,50)	71 (74,74)	48 (66,67)	M _{ES} =4,61 SD _{ES} =0,816 M _{US} =4,19 SD _{US} =1,349 t= 2,315 (p=0,022)
Slijepe karte	2. slijeпа karta (13.sat, N _{ES} =94, N _{US} =69)	0 (0,00)	4 (5,80)	0 (0,00)	8 (11,59)	6 (6,38)	4 (5,80)	13 (13,83)	11 (15,94)	75 (79,79)	42 (60,87)	M _{ES} =4,73 SD _{ES} =0,571 M _{US} =4,14 SD _{US} =1,287 t= 3,555 (p=0,001)
	3. slijeпа karta (17.sat, N _{ES} =90, N _{US} =73)	0 (0,00)	2 (2,74)	1 (1,11)	6 (8,22)	0 (0,00)	6 (8,22)	10 (11,11)	11 (15,07)	79 (87,78)	48 (65,75)	M _{ES} =4,86 SD _{ES} =0,439 M _{US} =4,33 SD _{US} =1,106 t= 3,382 (p=0,000)
Video zapisi	1. video (7.sat, N _{ES} =95, N _{US} =69)	0 (0,00)	5 (7,25)	0 (0,00)	4 (5,79)	1 (1,05)	5 (7,25)	10 (10,53)	8 (11,59)	84 (88,42)	47 (68,11)	M _{ES} =4,87 SD _{ES} =0,364 M _{US} =4,28 SD _{US} =1,259 t= 3,833 (p=0,000)
	2. video (10.sat, N _{ES} =94, N _{US} =72)	1 (1,06)	5 (6,94)	0 (0,00)	7 (9,72)	2 (2,13)	2 (2,78)	7 (7,45)	8 (11,11)	84 (89,36)	50 (69,44)	M _{ES} =4,84 SD _{ES} =0,555 M _{US} =4,26 SD _{US} =1,300 t= 3,525 (p=0,001)
	3. video (16.sat, N _{ES} =90, N _{US} =70)	0 (0,00)	5 (7,14)	0 (0,00)	6 (8,57)	0 (0,00)	3 (4,29)	9 (10,00)	13 (18,57)	81 (90,00)	43 (61,43)	M _{ES} =4,90 SD _{ES} =0,302 M _{US} =4,19 SD _{US} =1,277 t= 4,580 (p=0,000)

Tablica 19. Ocjene učenika eksperimentalne i usporedne skupine za zabavnost prikazanih uvodnih aktivnosti tijekom istraživanja

Ocjene za zabavnost aktivnosti												
1 (nedovoljan)				2 (dovoljan)		3 (dobar)		4 (vrlo dobar)		5 (odličan)		
Grupa aktivnosti	R.br. aktivnosti (sat)	ES N (%)	US N (%)	ES N (%)	US N (%)	ES N (%)	US N (%)	ES N (%)	US N (%)	ES N (%)	US N (%)	M SD t (p)
Asocijacije	1. asocijacija (1.sat, N _{ES} = 97, N _{US} =71)	0 (0,0)	2 (2,82)	0 (0,00)	10 (14,08)	2 (2,06)	4 (5,63)	15 (14,46)	10 (14,08)	80 (82,47)	45 (63,38)	M _{ES} = 4,80 SD _{ES} =0,448 M _{US} =4,21 SD _{US} =1,218 t= 3,912 (p=0,000)

	2. asocijacija (6.sat, N _{ES} =95, N _{US} =67)	0 (0,00)	8 (11,94)	1 (1,05)	5 (7,46)	4 (4,21)	4 (5,97)	20 (21,05)	5 (7,46)	70 (73,68)	45 (67,16)	M _{ES} =4,67 SD _{ES} =0,609 M _{US} =4,10 SD _{US} =1,458 t=3,016 (p=0,003)
	3. asocijacija (9.sat, N _{ES} =91, N _{US} =71)	1 (1,10)	9 (12,68)	2 (2,20)	4 (5,63)	3 (3,30)	2 (2,82)	11 (12,09)	7 (9,86)	74 (81,32)	49 (69,01)	M _{ES} =4,70 SD _{ES} =0,738 M _{US} =4,17 SD _{US} =1,444 t=2,842 (p=0,005)
	1. kviz (2.sat, N _{ES} =93, N _{US} =70)	2 (2,15)	2 (2,86)	0 (0,00)	3 (4,29)	8 (8,60)	3 (4,29)	16 (17,20)	4 (20,00)	67 (72,04)	58 (82,86)	M _{ES} =4,57 SD _{ES} =0,826 M _{US} =4,61 SD _{US} =0,967 t=0,308 (p=0,758)
Kvizovi i križaljke	2. križaljka (8.sat, N _{ES} =94, N _{US} =69)	0 (0,00)	2 (2,90)	1 (1,06)	7 (10,14)	4 (4,25)	3 (4,35)	5 (5,32)	5 (7,25)	84 (89,36)	52 (75,36)	M _{ES} =4,83 SD _{ES} =0,542 M _{US} =4,42 SD _{US} =1,143 t=2,758 (p=0,007)
	3. križaljka (15.sat, N _{ES} =90, N _{US} =66)	0 (0,00)	5 (7,58)	0 (0,00)	4 (6,06)	0 (0,00)	2 (3,03)	2 (2,22)	9 (13,63)	88 (97,78)	46 (69,70)	M _{ES} =4,98 SD _{ES} =0,148 M _{US} =4,32 SD _{US} =1,255 t=4,249 (p=0,000)
	1. interaktivna priča (3.sat, N _{ES} =96, N _{US} =70)	2 (2,08)	6 (8,57)	1 (1,04)	2 (2,86)	3 (3,12)	4 (5,71)	13 (13,54)	10 (14,29)	77 (80,21)	48 (68,57)	M _{ES} =4,69 SD _{ES} =0,772 M _{US} =4,31 SD _{US} =1,246 t=2,215 (p=0,029)
Interaktivne priče	2. interaktivna priča (11.sat, N _{ES} =90, N _{US} =70)	0 (0,00)	6 (8,57)	0 (0,00)	3 (4,29)	1 (1,11)	4 (5,71)	8 (8,89)	9 (12,86)	81 (90,00)	48 (68,57)	M _{ES} =4,89 SD _{ES} =0,350 M _{US} =4,29 SD _{US} =1,276 t= 3,845 (p=0,000)
	3. interaktivna priča (14.sat, N _{ES} =90, N _{US} =68)	0 (0,00)	1 (1,47)	0 (0,00)	1 (1,47)	2 (2,22)	4 (5,88)	7 (7,78)	9 (13,23)	81 (90,00)	53 (77,94)	M _{ES} =4,88 SD _{ES} =0,392 M _{US} =4,65 SD _{US} =0,787 t= 2,218 (p=0,029)
	1. vizualni poticaj (4.sat, N _{ES} =94, N _{US} =72)	5 (5,32)	5 (6,94)	2 (2,13)	7 (9,72)	9 (9,57)	5 (6,94)	15 (15,96)	9 (12,50)	63 (67,02)	46 (63,89)	M _{ES} =4,37 SD _{ES} =1,097 M _{US} =4,17 SD _{US} =1,311 t= 1,074 (p=0,285)
Vizualni poticaji	2. vizualni poticaj (12.sat, N _{ES} =93, N _{US} =70)	2 (2,15)	9 (12,86)	3 (3,23)	4 (5,71)	1 (1,07)	6 (8,57)	10 (10,75)	11 (15,71)	76 (81,72)	41 (58,57)	M _{ES} =4,68 SD _{ES} =0,838 M _{US} =4,00 SD _{US} =1,445 t= 3,539 (p=0,001)
	3. vizualni poticaj (18.sat, N _{ES} =89, N _{US} =73)	1 (1,12)	3 (4,11)	1 (1,12)	3 (4,11)	2 (2,25)	1 (1,37)	9 (10,11)	7 (9,59)	76 (85,39)	59 (80,82)	M _{ES} =4,78 SD _{ES} =0,653 M _{US} =4,59 SD _{US} =1,012 t= 1,358 (p=0,117)
	1. slijepe karte (5.sat, N _{ES} =95, N _{US} =72)	4 (4,21)	10 (13,89)	1 (1,05)	4 (5,55)	7 (7,37)	2 (2,78)	17 (17,89)	6 (8,33)	66 (69,47)	50 (69,44)	M _{ES} =4,47 SD _{ES} =0,988 M _{US} =4,14 SD _{US} =1,485 t= 1,655 (p=0,101)
Slijepe karte												

Video zapisi	2. sljepa karta (13.sat, N _{ES} =94, N _{US} =69)	0 (0,00)	7 (10,14)	1 (1,06)	7 (10,14)	5 (5,32)	6 (8,70)	15 (15,96)	12 (17,40)	73 (77,66)	37 (53,62)	M _{ES} =4,70 SD _{ES} =0,619 M _{US} =3,94 SD _{US} =1,403 t= 4,211 (p=0,000)
	3. sljepa karta (17.sat, N _{ES} =90, N _{US} =73)	0 (0,00)	1 (1,37)	0 (0,00)	6 (8,22)	2 (2,22)	9 (12,33)	12 (13,33)	6 (8,22)	76 (84,44)	51 (69,86)	M _{ES} =4,82 SD _{ES} =0,439 M _{US} =4,37 SD _{US} =1,074 t= 3,378 (p=0,001)
	1. video (7.sat, N _{ES} =95, N _{US} =69)	1 (1,05)	5 (7,25)	0 (0,00)	5 (7,25)	3 (3,16)	4 (5,78)	12 (12,63)	7 (10,14)	79 (83,16)	48 (69,56)	M _{ES} =4,77 SD _{ES} =0,609 M _{US} =4,28 SD _{US} =1,282 t= 2,961 (p=0,004)
	2. video (10.sat, N _{ES} =94, N _{US} =72)	1 (1,06)	11 (15,28)	1 (1,06)	2 (2,78)	3 (3,19)	4 (5,55)	9 (9,57)	6 (8,33)	80 (85,11)	49 (68,05)	M _{ES} =4,77 SD _{ES} =0,663 M _{US} =4,11 SD _{US} =1,497 t= 3,461 (p=0,001)
	3. video (16.sat, N _{ES} =90, N _{US} =70)	0 (0,00)	6 (8,57)	1 (1,11)	5 (7,14)	0 (0,00)	4 (5,71)	9 (10,00)	9 (12,86)	80 (88,89)	46 (65,71)	M _{ES} =4,87 SD _{ES} =0,429 M _{US} =4,20 SD _{US} =1,325 t= 4,047 (p=0,000)

Tablica 20. Ocjene pojedinih grupa i kategorija aktivnosti učenika eksperimentalne skupine

Grupa			DJEČACI	DJEVOJČICE	t (p)
aktivnosti	R.br. aktivnosti (sat)		M SD	M SD	
Asocijacije	1. asocijacija (1.sat,Ndječaka=49, Ndjevojčica=48)	Poučna	4,73 0,446	4,88 0,444	1,553 (0,124)
		zanimljiva	4,80 0,456	4,88 0,334	0,976 (0,332)
		Zabavna	4,82 0,486	4,79 0,410	0,270 (0,788)
	2. asocijacija (6.sat, Ndječaka=47, Ndjevojčica=48)	Poučna	4,77 0,520	4,96 0,202	2,369 (0,021)
		zanimljiva	4,77 0,476	4,83 0,377	0,766 (0,446)
		Zabavna	4,60 0,712	4,75 0,484	1,233 (0,221)
	3. asocijacija (9.sat, Ndječaka=46, Ndjevojčica=45)	Poučna	4,59 0,617	4,67 0,739	0,559 (0,578)
		zanimljiva	4,16 0,714	4,73 0,720	0,829 (0,409)
		Zabavna	4,72 0,688	4,69 0,793	0,183 (0,855)
Kvizovi i križaljke	1. kviz (2.sat, Ndječaka=45, Ndjevojčica=48)	Poučna	4,69 0,733	4,94 0,320	2,096 (0,040)
		zanimljiva	4,62 0,806	4,71 0,683	0,557 (0,579)
		Zabavna	4,56 0,785	4,58 0,871	0,161 (0,872)
	2. križaljka (8.sat, Ndječaka=47, Ndjevojčica=47)	Poučna	4,94 0,247	4,91 0,351	0,340 (0,735)
		zanimljiva	4,87 0,337	4,91 0,351	0,599 (0,550)
		zabavna	4,85 0,465	4,81 0,613	0,379 (0,705)

	3. križaljka (15.sat Ndječka=45 , Ndjevojčica=45)	poučna	4,96 0,208	4,98 0,149	0,582 (0,562)
		zanimljiva	4,96 0,208	4,98 0,149	0,582 (0,562)
		zabavna	4,96 0,208	5,00 0,000	1,431 (0,160)
Interaktivne priče	1. interaktivna priča (3.sat, Ndječka=47, Ndjevojčica=49)	poučna	4,94 0,247	4,92 0,277	0,332 (0,741)
		zanimljiva	4,83 0,524	4,82 0,527	0,125 (0,900)
		zabavna	4,62 0,848	4,76 0,693	0,875 (0,384)
	2. interaktivna priča (11.sat, Ndječka=46, Ndjevojčica=44)	poučna	4,85 0,420	4,93 0,255	1,153 (0,253)
		zanimljiva	4,83 0,486	4,93 0,255	1,301 (0,198)
		zabavna	4,89 0,379	4,89 0,321	0,067 (0,947)
	3. interaktivna priča (14.sat, Ndječka=45, Ndjevojčica=45)	poučna	4,87 0,405	4,98 0,149	1,729 (0,089)
		zanimljiva	4,82 0,387	4,91 0,288	1,237 (0,220)
		zabavna	4,80 0,505	4,96 0,208	1,912 (0,061)
Vizualni poticaji	1. vizualni poticaj (4.sat, Ndječka=46, Ndjevojčica=48)	poučno	4,43 0,910	4,77 0,660	2,014 (0,044)
		zanimljivo	4,35 0,971	4,54 0,874	1,018 (0,311)
		zabavno	4,35 1,079	4,40 1,125	0,211 (0,833)
	2. vizualni poticaj (12.sat, Ndječka=46, Ndjevojčica=47)	poučno	4,50 0,983	4,81 0,711	1,731 (0,087)
		zanimljivo	4,48 1,150	4,89 0,375	2,332 (0,023)
		zabavno	4,50 1,049	4,87 0,499	2,158 (0,035)
	3. vizualni poticaj (18.sat, Ndječka=46, Ndjevojčica=43)	poučno	4,76 0,673	4,93 0,258	1,587 (0,118)
		zanimljivo	4,72 0,688	4,93 0,258	1,955 (0,055)
		zabavno	4,63 0,853	4,93 0,258	2,276 (0,027)
Slijepe karte	1. slijepe karta (5.sat, Ndječka=47, Ndjevojčica=48)	poučna	4,70 0,689	4,77 0,692	0,485 (0,629)
		zanimljiva	4,53 0,856	4,69 0,776	0,928 (0,356)
		zabavna	4,30 1,061	4,65 0,887	1,732 (0,087)
	2. slijepe karta (13.sat, Ndječka=46, Ndjevojčica=48)	poučna	4,65 0,706	4,88 0,393	1,880 (0,064)
		zanimljiva	4,70 0,591	4,77 0,555	0,636 (0,527)
		zabavna	4,65 0,640	4,75 0,601	0,764 (0,447)
	3. slijepe karta (17.sat Ndječka=45, Ndjevojčica=45)	poučna	4,76 0,679	4,93 0,330	1,579 (0,119)
		zanimljiva	4,78 0,560	4,93 0,252	1,700 (0,094)
		zabavna	4,76 0,529	4,89 0,318	1,449 (0,152)

Video zapisi	1. video (7.sat, Ndječka=47, Ndjevojčica=48)	poučan	4,83 0,481	4,96 0,202	1,692 (0,096)
		zanimljiv	4,81 0,449	4,94 0,245	1,733 (0,087)
		zabavan	4,64 0,792	4,90 0,309	2,080 (0,042)
	2. video (10.sat, Ndječka=47, Ndjevojčica=47)	poučan	4,70 0,778	4,85 0,360	1,191 (0,238)
		zanimljiv	4,81 0,647	4,87 0,448	0,556 (0,580)
		zabavan	4,77 0,698	4,77 0,633	0,000 (1,000)
	3. video (16.sat, Ndječka=43, Ndjevojčica=47)	poučan	4,88 0,391	4,91 0,282	0,437 (0,664)
		zanimljiv	4,84 0,374	4,96 0,204	1,871 (0,066)
		zabavan	4,77 0,571	4,96 0,204	2,066 (0,044)

Prilog 6. Popis tablica

Naziv tablice	Broj stranice u radu
Tablica 1. <i>Model motivacijske i multimedijske instruktivne poruke</i>	49
Tablica 2. <i>Prikaz strukture sudionika eksperimentalne (N=97) i usporedne skupine (N=73) učenika</i>	60
Tablica 3. <i>Preferencije aktivnosti na računalu kod učenika eksperimentalne (N=97) i usporedne skupine (N=73)</i>	61
Tablica 4. <i>Rezultati korištenja računala za učenje i ponavljanje školskog gradiva te pisanje domaćih zadaća kod učenika eksperimentalne (N=97) i usporedne skupine (N=73)</i>	61
Tablica 5. <i>Dob roditelja eksperimentalne (N=92) i usporedne (N=71) skupine</i>	62
Tablica 6. <i>Radni status očeva i majki učenika eksperimentalne (N=92) i usporedne (N=71) skupine</i>	63
Tablica 7. <i>Razina obrazovanja očeva i majki učenika eksperimentalne (N=92) i usporedne (N=71) skupine</i>	63
Tablica 8. <i>Posjedovanje računala/laptopa u kućanstvu djece iz eksperimentalne (N=92) i usporedne (N=71) skupine</i>	64
Tablica 9. <i>Prikaz vremena koje djeca u eksperimentalnoj (N=92) i usporednoj (N=71) skupini dnevno provode koristeći računalu/laptop prema izjavama njihovih roditelja</i>	64
Tablica 10. <i>Prikaz vremena koje djeca u eksperimentalnoj (N=95) i usporednoj (N=69) skupini dnevno provode koristeći računalu/laptop prema izjavama učenika</i>	64
Tablica 11. <i>Prikaz bračnog statusa roditelja učenika eksperimentalne (N=90) i usporedne (N=69) skupine</i>	65
Tablica 12. <i>Prikaz mjesečnih prihoda roditelja učenika eksperimentalne (N=91) i usporedne (N=68) skupine</i>	65

Tablica 13. <i>Rezultati usporedbe postignuća učenika eksperimentalne i usporedne skupine u tri nastavna listića prvog dijela eksperimentalnog istraživanja</i>	80
Tablica 14. <i>Rezultati usporedbe postignuća učenika eksperimentalne i usporedne skupine u tri nastavna listića drugog dijela eksperimentalnog istraživanja</i>	81
Tablica 15. <i>Ukupan broj postignutih bodova na prvom ispitu znanja kod učenika eksperimentalne (N = 96) i usporedne skupine (N = 72)</i>	82
Tablica 16. <i>Ukupan broj postignutih bodova na drugom ispitu znanja kod učenika eksperimentalne (N = 93) i usporedne skupine (N = 71)</i>	82
Tablica 17. <i>Ocjene učenika eksperimentalne i usporedne skupine za poučnost prikazanih uvodnih aktivnosti tijekom istraživanja</i>	114 - 116
Tablica 18. <i>Ocjene učenika eksperimentalne i usporedne skupine za zanimljivost prikazanih uvodnih aktivnosti tijekom istraživanja</i>	116 - 118
Tablica 19. <i>Ocjene učenika eksperimentalne i usporedne skupine za zabavnost prikazanih uvodnih aktivnosti tijekom istraživanja</i>	118 - 119
Tablica 20. <i>Ocjene pojedinih grupa i kategorija aktivnosti učenika eksperimentalne skupine</i>	119 - 121
Tablica 21. <i>Aritmetičke sredine ocjena pojedinih grupa aktivnosti učenika eksperimentalne skupine</i>	87

Prilog 7. Popis grafikona

Naziv grafikona	Broj stranice u radu
Grafikon 1. <i>Prosječne ocjene učenika ES(N=98) i US(N=73) za pojedine kategorije grupa aktivnosti asocijacije, kvizovi i križaljke te interaktivne priče</i>	83
Grafikon 2. <i>Prosječne ocjene učenika ES(N=98) i US(N=73) za pojedine kategorije grupa aktivnosti vizualni poticaj, interaktivne karte i videozapis</i>	84
Grafikon 3. <i>Prikaz postignutog uspjeha na oba ispita znanja prema spolu i vrsti instrukcije</i>	86
Grafikon 4. <i>Statistički značajnije razlike u ocjenama nekih kategorija određenih vrsta aktivnosti</i>	87

Prilog 8. Popis i izvori slika

Naziv slike	Izvor	Broj stranice u radu
Slika 1. <i>The ARCS model motivacijskog dizajna</i>	Zhang, J. (2015) Improving English Listening Proficiency: The Application of ARCS Learning – motivational Model. <i>English Language Teaching</i> , 8 (10), 1-6: 2.	13
Slika 2. <i>Integrirani model multimedijских učinaka na učenje</i>	Hede, A. (2002) An Integrated Model of Multimedia Effects on Learning. <i>Journal of Educational Multimedia and Hypermedia</i> , 11 (2), 177 – 191: 181.	20
Slika 3. <i>Atkinsonov i Shifrinov kognitivni model pamćenja</i>	Širanović, Ž., Rajković, I., Širanović, Ž. (2014) Načela kognitivnog pristupa u oblikovanju multimedijских obrazovnih e-sadržaja. <i>Tiskarstvo & dizajn</i> , 124 – 129: 125.	26
Slika 4. <i>Kognitivna teorija multimedijского učenja</i>	Clark, R. C., Mayer, R. E. (2008) E-Learning and the Science of Instruction: Proven Guidelines for Consumers and Designers of Multimedia Learning (2nd Ed.). San Francisco: Pfeiffer: 35.	27

13. ŽIVOTOPIS I POPIS JAVNO OBJAVLJENIH RADOVA AUTORICE

Autorica rada, Jelena Bistrović, rođena je 6. siječnja 1987. godine u Koprivnici, gdje pohađa i završava svoje osnovnoškolsko i srednjoškolsko obrazovanje. Po završetku srednje škole, visokoškolsko obrazovanje nastavlja na Učiteljskom fakultetu, u podružnici Čakovec. Diplomirala je u rujnu 2010. godine naslovom rada *Multimedija u dječjoj književnosti* s izvrsnim uspjehom. Uručena joj je Dekanova nagrada 2010. godine za izniman uspjeh tijekom studija. Nakon stečene diplome autorica se zapošljava se u Osnovnoj školi „Braća Radić“, Koprivnica gdje prvih godinu dana radi na mjestu učiteljice informatike, a od rujna 2011. do danas na mjestu učiteljice razredne nastave. Od 2014. godine obnaša dužnost voditeljice područne škole. Godine 2012. upisuje Poslijediplomski doktorski studij informacijskih i komunikacijskih znanosti. Sudjeluje na brojnim konferencijama: MIPRO 2011, MIPRO 2014 i Konferencija Učiteljskog fakulteta 2015. U lipnju 2014. godine sudjeluje u ljetnoj školi Erasmus Intensive Programme u Latviji pod nazivom *Transnational and intersectional methodologies in gender studies*.

Popis objavljenih radova:

- Šurić, J., Dumančić, M. (2011) Utjecaj multimedije na recepciju književnog djela. U: Čišić, D., Hutinski Ž., Baranović, M., Mauher, M., Ordanić, L. , ur., MIPRO 2011: : 34th international convention on information and communication technology, electronics and microelectronics. Zagreb: DENONA, 474-477.
- Pavičić, T., Šurić, J. (2014) Učinci izloženosti mladih medijskim sadržajima. U: Prskalo, I., Jurčević Lozančić, A., Braičić, Z., ur. 14th Mate Demarin Days: Contemporary Challenges to Educational Theory and Practice. Zagreb: Učiteljski fakultet, 211-220.
- Šurić, J., Pavičić, T., Dumančić, M. (2014) Informatika kao izborni predmet ili izvannastavna aktivnost u razrednoj nastavi. U: Biljanović, P., ur., MIPRO 2014: 37th international convention on information and communication technology, electronics and microelectronics. Rijeka: GRAFIK, 1064-1069.
- Šurić, J., Pavičić, T. (2015) Prikaz i percepcija spolnih i rodni uloga u medijima Konferencija Učiteljskog fakulteta, Opatija, Hrvatska, 2015.
- Pavičić, T., Šurić, J. (2016) Izloženost i navike korištenja medija i računala kod djece u razrednoj nastavi. U: Biljanović, P., ur., MIPRO 2016: 39th international convention on information and communication technology, electronics and microelectronics. Rijeka: GRAFIK, 1262-1266.